



Nul-emissiezone Stadslogistiek 2025 Kosten en Baten

Eindrapportage Resultaten effectstudie vier archetypen

Buck Consultants International
Royal Haskoning DHV

Nijmegen/Amersfoort, 17 december 2019

Uitgevoerd in opdracht van:
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Buck Consultants International
Postbus 1456
6501 BL Nijmegen
Telnr : 024 379 0222
Mobiel : 06 5166 7784
Fax : 024 379 0120
E-mail : erik.lubberding@bciglobal.com

1. Aanleiding en vraagstelling
2. Methodiek

Resultaten:

3. Bepalen omvang stadslogistiek archetypen
4. Bepalen gedragseffecten
5. Klimaatbaten
6. Milieubaten
7. Investerings bedrijfsleven
8. Investerings gemeenten
9. Impact belastingheffing
10. Afwegingskader bereikbaarheid en neveneffecten
12. Eindoverzicht effectstudie archetypen
13. Beschouwing resultaat

Bijlagen:

- B1 Begrippenlijst
- B2 Uitgangspunten effectstudie
- B3 Gevoeligheidsanalyse
- B4 Toelichting bepalen omvang stadslogistiek archetypen
- B5 Onderbouwing gedragseffecten

1 Aanleiding en vraagstelling

- Een belangrijke stap in het Mobiliteits-hoofdstuk van het Klimaatakkoord is invoering van middelgrote nul-emissiezones voor stadslogistiek in 2025 in 30-40 grotere gemeenten.
- Doel van deze maatregel is het behalen van een extra CO₂-emissiebesparing in 2030 van ca. 1,0 Mton per jaar, dit is 14% van de mobiliteitsopgave.
- Wij adviseren, o.a. via SPES, meer dan 15 gemeenten, bij het vormgeven van stappenplannen voor implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek in 2025.
- Wij ervaren dat er bij bestuurders, ambtenaren en belanghebbenden behoefte is aan inzicht in maatschappelijke/economische effecten van invoering van nul-emissiezones.
- Ondanks de urgentie vanuit o.a. het klimaatakkoord zijn er (terechte) zorgen en vragen zoals:

Wat zijn de kosten voor de gemeente?

In welke mate draagt de nul-emissiezone bij aan onze klimaatdoelstelling?

Wat zijn de kosten voor het bedrijfsleven?



Leidt de nul-emissiezone ook tot verbetering van leefbaarheid en verblijfsklimaat in de binnenstad?

Selectie van enkele veel voorkomende vragen van wethouders en ambtenaren aan BCI & RHDHV

Waarom inzicht in kosten en baten van nul-emissiezones?

- Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) ondersteunt gemeenten bij het voorbereiden en nemen van besluiten over nul-emissiezones voor stadslogistiek via het SPES-programma.
- Binnen de geschetste context, van het Klimaatakkoord, het SPES-programma en de dynamiek in gemeenten, heeft IenW behoefte aan inzicht in kosten en baten van nul-emissie zones in verschillende Nederlandse gemeenten.
- IenW wil vanuit dit inzicht antwoord kunnen geven op vragen van gemeenten, ondernemers en de politiek over de implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek in 30 tot 40 Nederlandse gemeenten.

Effectstudie naar 'archetypen' van Nederlandse gemeenten

- Om dit inzicht te verkrijgen heeft IenW aan Buck Consultants International (BCI) & Royal HaskoningDHV (RHDHV) gevraagd om de effecten van implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek in beeld te brengen voor vier archetypen. De archetypen staan symbool voor de diversiteit aan Nederlandse (G40-)gemeenten.
- De effecten worden volgens een Kosten-Baten-Analyse (KBA) systematiek op hoofdlijnen in beeld gebracht. In deze systematiek worden effecten(kosten en baten) die op verschillende momenten in de tijd plaatsvinden zoveel mogelijk worden gekwantificeerd en gemonetariseerd ('op geld gezet'), zodat deze onderling vergelijkbaar worden. Het voorliggende rapport gaat in op de resultaten van de studie.
- Ten behoeve van deze studie hebben BCI & RHDHV een inventarisatie gedaan naar eerder verrichte effectstudies en een plan van aanpak opgesteld, beide zijn voorgelegd aan een klankbordgroep waarin o.a. PBL, VNG, GNMI en TLN zitting hadden. De bevindingen uit de inventarisatie en het plan van aanpak zijn opgenomen in de achtergrondrapportage.

2 Methodiek

- De volgende effecten zijn in de effectstudie – op hoofdlijnen – in beeld gebracht:



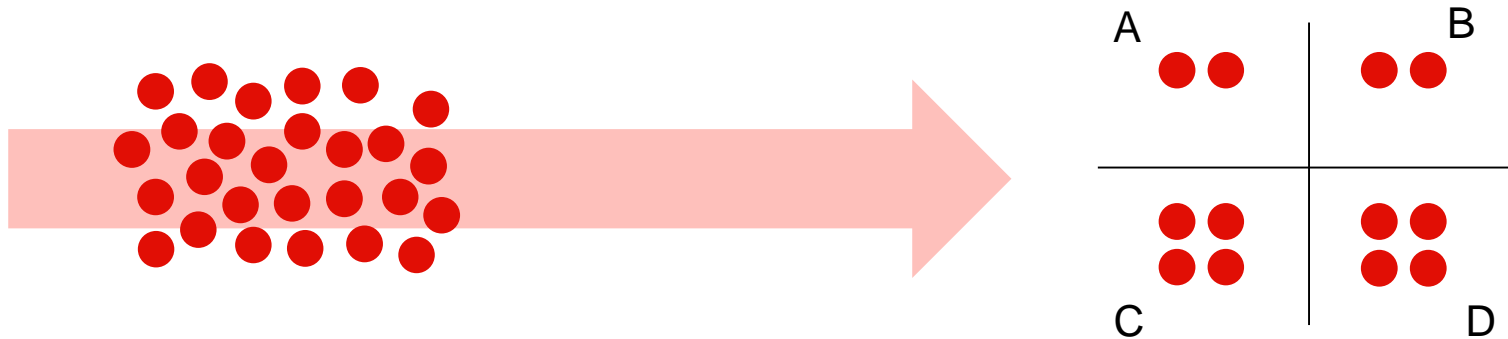
■ : directe investeringen

■ : voornaamste collectieve baten

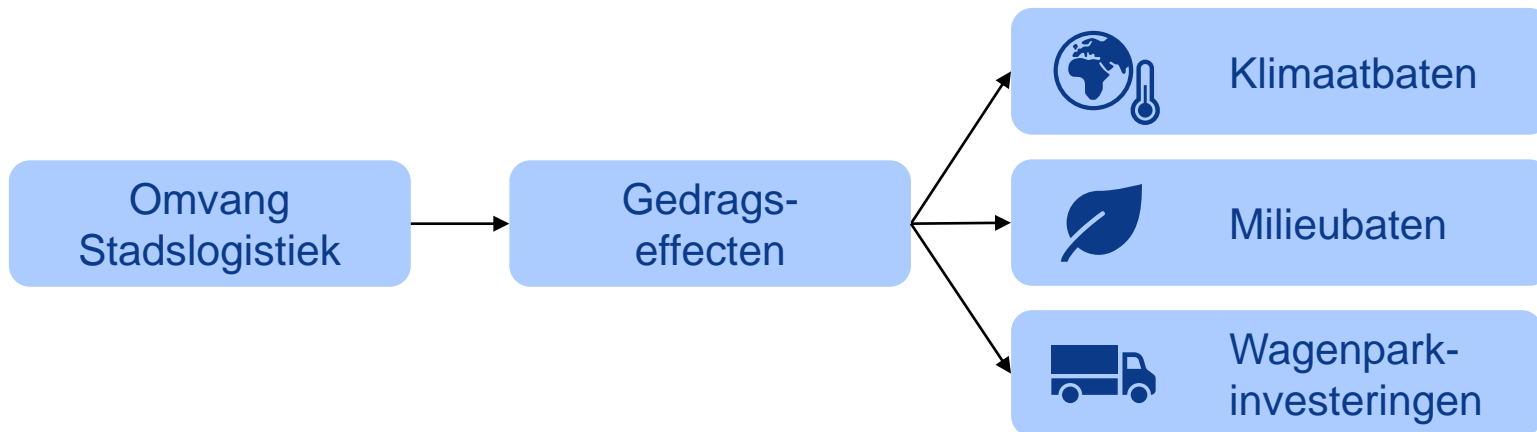
■ : additionele- en neveneffecten

Aanpak

- 1 Vaststellen van archetypen o.b.v. omvang zonering en omvang stadslogistiek in gemeenten waar kentekenonderzoeken beschikbaar zijn:



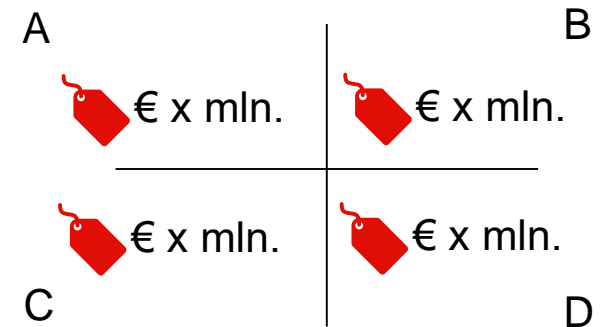
- 2 Bepalen van de klimaatbaten, milieubaten en investeringen in het wagenpark op basis van de omvang van de stadslogistiek en gedragseffecten:



3 Bepalen investeringen en operationele kosten gemeenten:



O.b.v. leerervaringen en kengetallen...



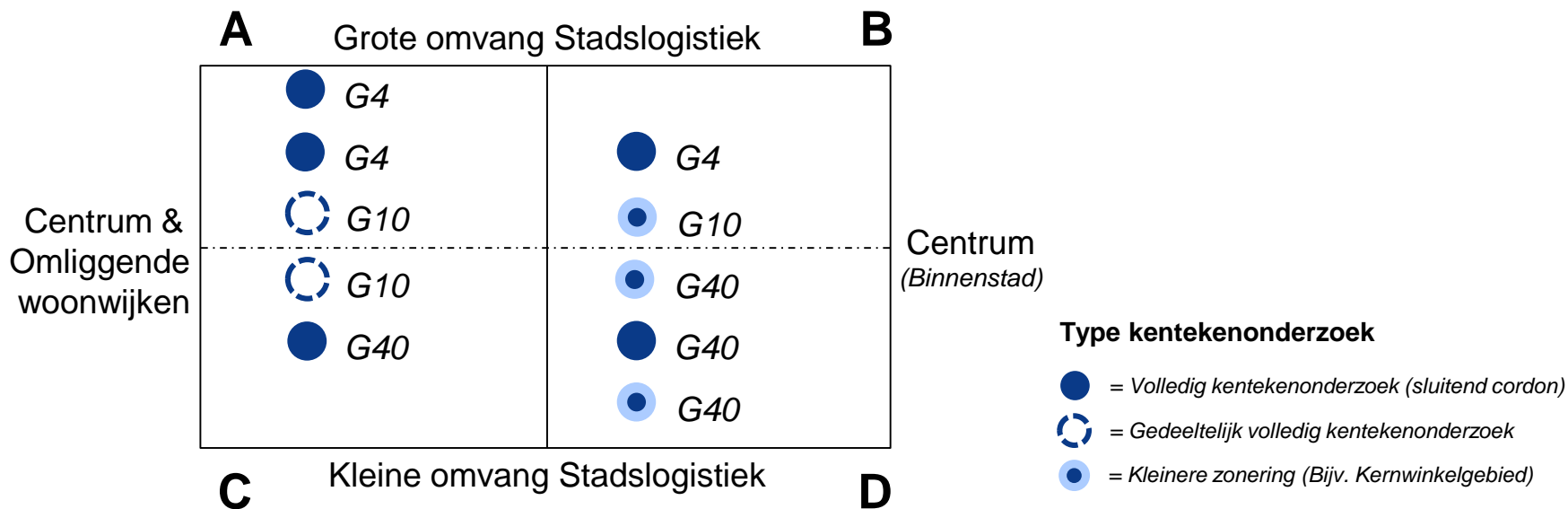
...naar kostenplaatje per archetype

4 Kwalitatieve bepaling impact bereikbaarheidseffect en neveneffecten via afwegingskader.

- We stellen een afwegingskader voor gemeenten op.
- We bepalen per effect de redeneerlijnen voor beoordeling.
- Controlevraag: in welke mate en richting kan een effect worden verwacht?
- Aanbeveling: o.b.v. controlevraag kan op gemeenteniveau bepaald worden of een effect wel of geen extra aandacht of onderzoek behoeft.

3 Bepalen omvang archetypen

- Plan van Aanpak: twee 'primaire' onderscheidende factoren.
 - Omvang zonering (duidelijk twee smaken herkenbaar bij gemeenten):
 - Binnenstad/Centrum.
 - Binnenstad/Centrum en omliggende wijken (conform de 'middelgrote' nul-emissiezones uit Klimaatakkoord).
 - Omvang stadslogistiek: aantal passages bestel- en vracht.
- BCI & RHDHV hebben 10 gemeenten waar (bruikbare) kentekenonderzoeken van beschikbaar zijn 'indicatief' onderverdeeld om archetypen te laden met 'real life' data (*).
- Dit leidt tot de volgende vier archetypen:











* Gemeenten zijn 'geanonimiseerd' weergegeven in dit raamwerk van archetypen, i.v.m. lopende besluitvorming

Omvang Stadslogistiek:



- Op basis van de kentekenonderzoeken van 10 maatgevende steden is de omvang van de archetypen bepaald.
- Dit is uitgedrukt in het aantal (ingaaende) passages van bestel- en vrachtauto's in de beoogde nul-emissiezone die in de kentekenonderzoeken centraal stonden.

A		Grote omvang Stadslogistiek		B		
Centrum & Omliggende woonwijken	17.500		4.500		Centrum	
	2.150		500			

	1.100		800			
	150		120			
C		Kleine omvang Stadslogistiek		D		

Omvang Stadslogistiek:



- Passages zijn vertaald naar ritten door toepassing van een correctiefactor van 0,9.

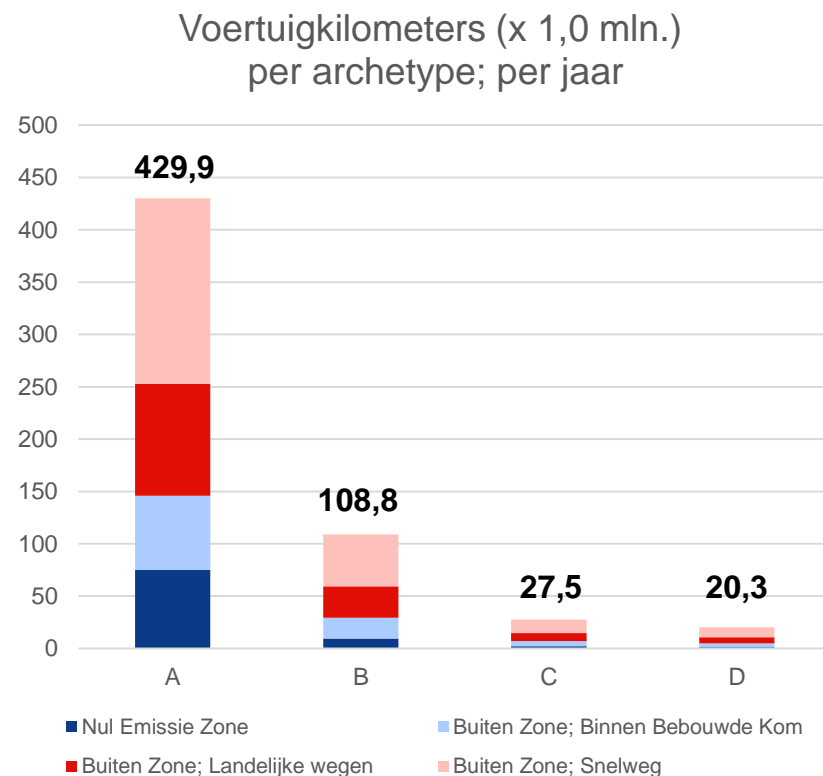
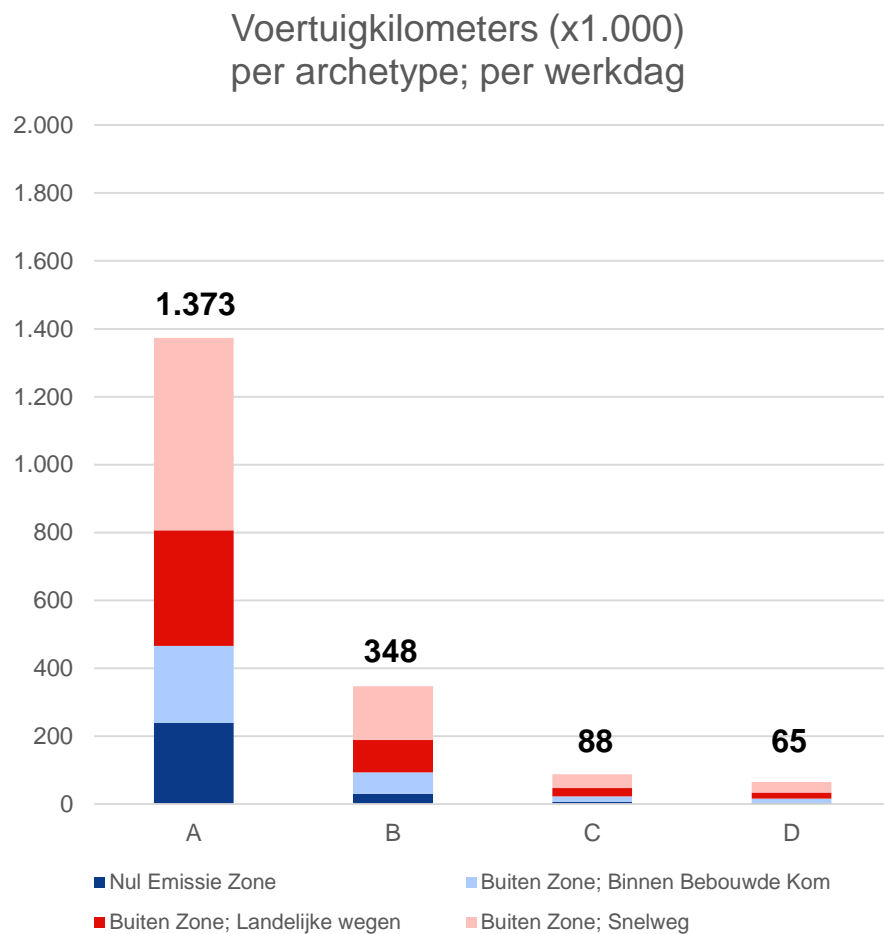
	Passages				Ritten			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Bestel	17.500	4.500	1.100	800	15.750	4.050	990	720
Vracht	2.150	500	150	120	1.935	450	135	108
Totaal	19.650	5.000	1.250	920	17.685	4.500	1.250	828

- Ritten zijn vertaald naar voertuigkilometers o.b.v. ritafstanden stadslogistiek.
 - Definitie van een rit: *‘vol heen en leeg (of met retourvracht) terug’*.
 - Diverse bronnen gebruikt: Topsector Logistiek (2019) Laadinfrastructuur; TNO (2018) Elektrische bestelauto's; TLN (2018) Transport in Cijfers, 2017.
 - De ritafstanden sluiten aan bij database van BCI & RHDHV dat meer dan 1.000 ritprofielen in de stadslogistiek omvat.
- Gemiddelde ritafstand stadslogistiek (alle deelsegmenten: horeca, retail, bouw, service, etc.)
 - Bestel: 72,5 kilometer, waarvan 5-14 km binnen ZE zone afhankelijk van archetype.
 - Vracht: 120,0 kilometer, waarvan 3-10 km binnen ZE zone afhankelijk van archetype.
 - Kilometers buiten de zone zijn verdeeld naar wegtype o.b.v. landelijk gemiddelde.
- Extrapolatie naar jaartotaal: etmaalintensiteit * 365 dagen * 6/7 (aannee weekend: 50%).
- Zie bijlage 4 voor onderbouwing van de correctiefactor passages en de ritafstanden.

Omvang Stadslogistiek:



- Voertuigkilometers bestel- en vracht per archetype per werkdag en per jaar in 2019, naar wegtype.



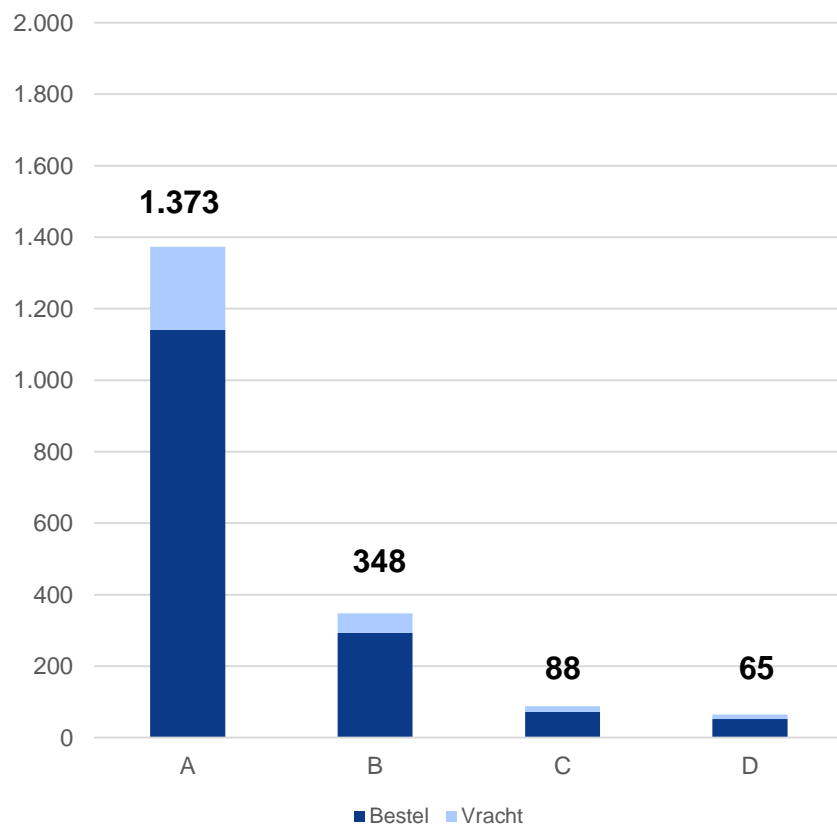
Let op!
 PBL/TNO rekenden bij doorrekening effecten Klimaatakkoord met 45-60 mln. voertuigkilometer per stad bij 'beperkte' zonering en 88-117 mln. voertuigkilometer per stad bij 'ruime' zonering in 2030

Omvang Stadslogistiek:

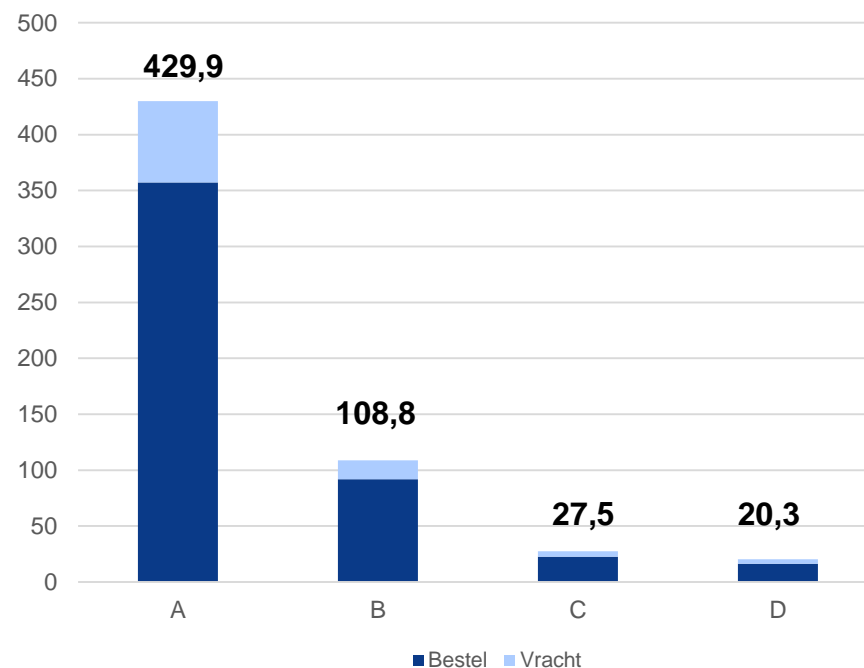


- Voertuigkilometers per archetype per werkdag en per jaar in 2019, naar voertuigtype.

Voertuigkilometers (x1.000) per archetype; per werkdag



Voertuigkilometers (x 1,0 mln.) per archetype; per jaar



Let op!
PBL/TNO rekenden bij doorrekening effecten Klimaatakkoord met 45-60 mln. voertuigkilometer per stad bij 'beperkte' zonering en 88-117 mln. voertuigkilometer per stad bij 'ruime' zonering in 2030

4 Bepalen gedragseffect

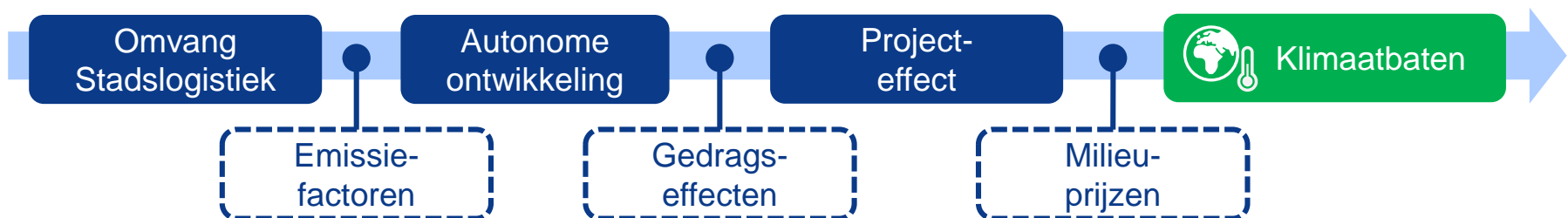
- Gedragseffecten van het (transporterend) bedrijfsleven zijn bepalend voor de impact van invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek. Gedragseffecten zijn de keuzes van ondernemers met betrekking tot de invulling van het transport van-, naar- en in de nul-emissiezones. Kiezen zij voor vervanging van een conventioneel voertuig voor een emissievrij alternatief, besteden zij hun transport uit aan derden of bedenken zij een slim logistiek concept? Deze keuzes bepalen de investeringskosten voor het bedrijfsleven, de klimaatbaten en de milieubaten.
- In eerdere onderzoeken naar de kosten en baten van nul-emissiezones is het gedragseffect nog niet meegenomen. Er is uitgegaan van een maximaal haalbare potentie: volledig nul-emissie transport.
- Om in deze studie een stap verder te komen met het berekenen van kosten en baten van nul-emissie hebben BCI & RHDHV een onderbouwde inschatting van het te verwachten gedragseffect gemaakt.
- Mogelijke gedragseffecten zijn:
 - Aanschaf, huur of lease van een eigen nul-emissie vracht- of bestelauto.
 - Het uitbesteden van het eigen transport aan een specialistische logistieke dienstverlener.
 - Inzet van een andere modaliteit: bijvoorbeeld een Licht Elektrisch VrachtVoertuig (LEVV) of een bakfiets/cargobike.
 - Een verschuiving van vrachtauto naar elektrische bestelauto.
 - Verminderen of stopzetten van ritten in een gebied (efficiëntie).
 - Gebruik maken van een ontheffing of het niet naleven van de nul-emissie norm (overtreding).
 - Tot 2030 gebruik maken van de overgangsregeling voor Euro VI vrachtauto's en trekker-oplegger combinaties.
- In de gevoeligheidsanalyse is onderzocht wat de impact is wanneer slechts gedeeltelijke verschoning van ritten plaatsvindt. Dit komt bijvoorbeeld voor wanneer massaal gekozen wordt voor de inzet van plug-in hybride voertuigen of distributie via stadshubs. Waarbij alleen de last-mile versneld duurzamer en schoner wordt.

- De onderstaande tabel toont het te verwachten gedragseffect voor bestel- en vracht in 2025 en 2030. Gedragseffect is uitgedrukt in het percentage bestel- en vrachtritten dat via een optie wordt ingevuld.
- Uitgebreide onderbouwing van het gedragseffect is opgenomen in Bijlage 5.
- Bestel: in 2025 zijn ‘nul-emissie’-bestelvoertuigen reeds voor vele toepassingen haalbaar en betaalbaar, de verwachting is dan ook dat het merendeel kiest voor ofwel een eigen ‘nul-emissie’-voertuig of uitbesteden aan een specialist. In 2025 zal 90% van de bestelritten emissievrij worden uitgevoerd.
- Vracht: in 2025 zijn ‘nul-emissie’-vrachtvoertuigen nog niet haalbaar en betaalbaar, gedeeltelijk zal door koplopers en specialisten geïnvesteerd worden in nul-emissie voertuigen (dit leidt tot meerkosten). Anderzijds maakt men gebruik van alternatieven of de overgangsregeling voor Euro VI. Richting 2030 neemt nul-emissie aandeel ook voor vracht verder toe. Allereerst omdat de overgangsregeling afloopt, maar ook omdat naar verwachting aanschaf- en gebruikskosten zich gunstig zullen ontwikkelen.

Gedragseffect bij invoering nul-emissiezone	2025		2030	
	Bestel (%)	Vracht (%)	Bestel (%)	Vracht (%)
Emissievrije alternatieven:	90	40	95	95
Aanschaf/Lease/Huur ‘nul-emissie’-alternatief	40	20	65	60
Uitbesteden aan derden met ‘nul-emissie’-alternatief	20	10	10	20
Inzet andere modaliteit (Bijv.: Licht Elektrisch VrachtVoertuig of cargobike)	20	0	10	0
Verschuiving van vrachtauto naar elektrische bestelauto	0	5	0	10
Verminderen / stopzetten ritten in gebied	10	5	10	5
Conventioneel transport:	10	60	5	5
Ontheffing / Niet naleving	10	10	5	5
Overgangsregeling Euro VI vracht	0	50	0	0

Versnelde verduurzaming leidt tot extra besparing CO₂-uitstoot

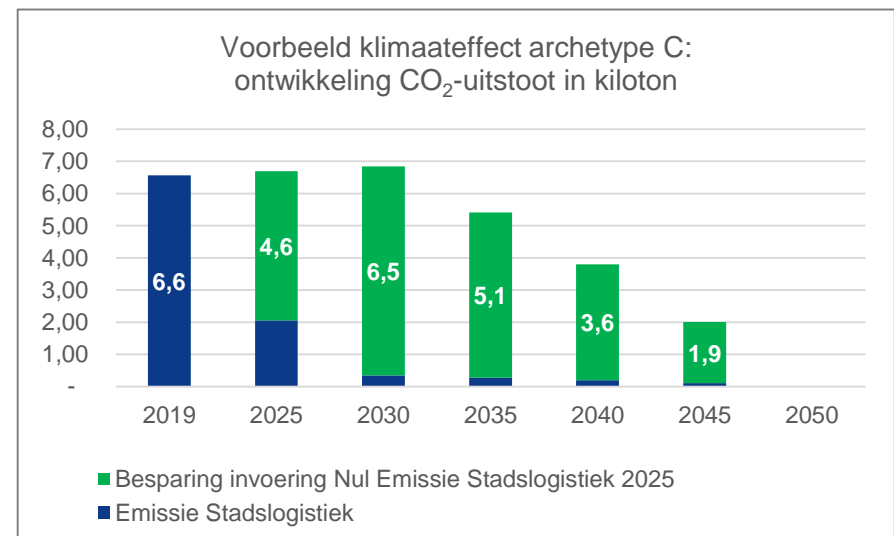
- Invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in 2025 leidt tot versnelde verduurzaming van de ritten van-, naar- en in de archetypen (zie gedragseffect). Daarmee wordt CO₂-uitstoot bespaart.
- De omvang en maatschappelijke waarde van deze besparing wordt als volgt bepaald:
 - *Omvang stadslogistiek*: we hebben de omvang van de stadslogistiek van, naar en in de archetypen in beeld gebracht. De omvang wordt uitgedrukt in voertuigkilometers per jaar (zie hoofdstuk 3).
 - *Autonome ontwikkeling*: vervolgens is de ontwikkeling van CO₂-uitstoot bepaald zonder invoering van een nul-emissie zone. De uitstoot is uitgedrukt in kilogrammen (of kiloton). Tot 2030 is gebruik gemaakt van emissiefactoren van TNO, na 2030 is aangenomen dat de uitstoot ook zonder nul-emissie zone lineair afloopt naar 0 in 2050 door onder andere de technologische ontwikkeling en strengere Europese regels.
 - *Projecteffect*: door invoering van een nul-emissie zone voor stadslogistiek treedt versnelde verduurzaming van de ritten van-, naar- en in het archetype op. Het gedragseffect bepaalt de mate waarin dit gebeurt. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling (zonder zone) en de ontwikkeling bij toepassing van het gedragseffect is het projecteffect: de extra besparing van uitstoot van CO₂ die optreedt bij de invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in het archetype.
 - *Klimaatbaten*: de klimaatbaat is de maatschappelijke waarde van de jaarlijkse besparing van CO₂-uitstoot. Deze wordt bepaald door de kilogrammen bespaarde uitstoot te vermenigvuldigen met de 'milieuprijs'. Dit is een kengetal voor maatschappelijke waarde van CO₂ (gebaseerd op preventiekosten). Een uitgebreide toelichting op rekenwijze en gehanteerde milieuprijs is opgenomen in Bijlage 2.



Resultaat

- **Projecteffect: extra besparing CO₂-uitstoot in kiloton**
 - De extra besparing van CO₂-uitstoot bij invoering van nul-emissiezones is per jaar berekend. De onderstaande tabel geeft de resultaten weer in de zichtjaren 2025, 2030 en 2040. In de onderstaande figuur is de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot van de stadslogistiek voor Archetype C weergegeven. De andere archetypen kennen eenzelfde verloop. Archetypen A en B hebben een groter effect door grotere omvang van de stadslogistiek. Archetype D heeft een kleiner effect doordat dit archetype een kleinere zone heeft dan Archetype C.
 - Tot 2025 neemt de CO₂-uitstoot van stadslogistiek licht toe door groei van de stadslogistiek (voertuigkilometers), tegenover een beperkte autonome verduurzaming in dezelfde periode.
 - Invoering van een nul-emissiezone zorgt voor verduurzaming van de ritten (conform gedragseffect). Bij Archetype C betekent dit dat er in 2025 per jaar 4,6 kiloton CO₂-uitstoot wordt bespaard. Bij de Archetypen A en B is dit substantieel meer door de grotere omvang van de stadslogistiek. In 2030 loopt de besparing voor Archetype C op naar 6,5 kiloton per jaar met name doordat ook het aantal nul-emissie vrachtauto ritten toeneemt. Na 2030 loopt de besparing af door autonome verschoning.

Jaarlijkse besparing CO ₂ -uitstoot	2025 (kton/jr)	2030 (kton/jr)	2040 (kton/jr)
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	73,9	101,3	56,2
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	18,2	24,6	13,7
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	4,6	6,5	3,6
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	3,4	4,9	2,7



- De maatschappelijke waarde van de extra besparing van CO₂-uitstoot bedraagt:

	2025 (per jaar)	2030 (per jaar)	2040 (per jaar)	SOM 2025-2050	Contante Waarde 2019
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 6,2 mln.	€ 10,2 mln.	€ 8,0 mln.	€ 184,0 mln.	€ 115,6 mln.
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	€ 1,5 mln.	€ 2,5 mln.	€ 1,9 mln.	€ 44,8 mln.	€ 28,1 mln.
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 0,4 mln.	€ 0,7 mln.	€ 0,5 mln.	€ 11,8 mln.	€ 7,4 mln.
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	€ 0,3 mln.	€ 0,5 mln.	€ 0,4 mln.	€ 8,9 mln.	€ 5,6 mln.

‘Vergelijking’ Klimaatakkoord

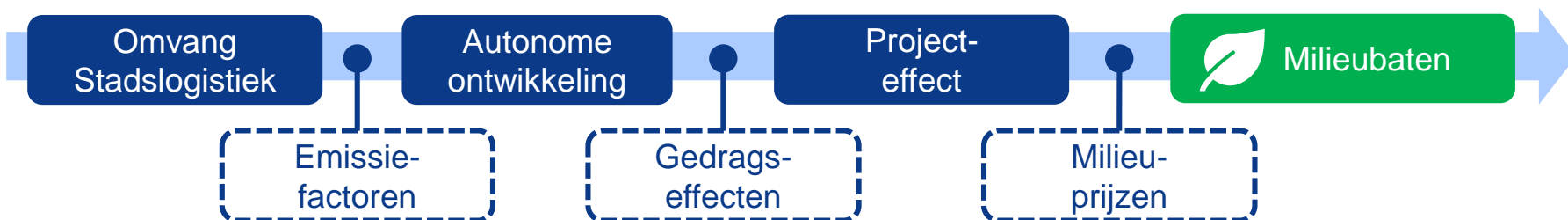
- TNO en PBL hebben in het kader van de doorrekening van het Klimaatakkoord de besparingspotentie van invoering van 30-40 nul-emissiezones voor stadslogistiek bepaald op het niveau van Nederland.
- Om te toetsen of de berekening van de archetypen aansluit bij eerdere berekeningen bij het Klimaatakkoord is de berekende besparing op archetype-niveau (indicatief) vertaald naar het landelijke niveau.
- Deze ‘vergelijking’ is uitgevoerd om te toetsen of berekende getallen vanuit de bottom-up benadering van BCI & RHDHV in de ordegrrootte liggen van eerdere top-down benaderingen van TNO en PBL.
- De effectstudie Klimaatakkoord gaat in 2030 uit van een CO₂-besparing van:
 - 400 kton bij 30-40 nul-emissiezones in binnensteden/stadscentra → 10 tot 13 kton per deelnemende gemeente.
 - 900 kton bij 30-40 nul-emissiezones in centrum en omliggende wijken → 23 tot 30 kton per deelnemende gemeente.
- De effectstudie van BCI & RHDHV voor archetypen gaat in 2030 uit van een CO₂-besparing van:
 - 101,3 kton in Archetype A
 - 24,6 kton in Archetype B
 - 6,5 kton in Archetype C
 - 4,9 kton in Archetype D
- Vrije vertaling van de archetypen naar nationaal niveau leidt tot de volgende uitkomst:

	30-40 Archetypen	TNO/PBL	
Bij zonering centrum (*)	225-275 kton	400 kton	* 4x B en 26-36x D
Bij zonering centrum en omliggende wijken (**)	574-639 kton	900 kton	** 4x A en 26-36x C

- Berekende besparing ligt binnen ordegrrootte van Klimaatakkoord. Let op: uitkomsten zijn niet 1-op-1 vergelijkbaar omdat G10-steden qua omvang stadslogistiek tussen archetypen A/B en C/D in zitten. Daarnaast houden BCI & RHDHV rekening met een gedragseffect (nog steeds 5% diesel in 2030).

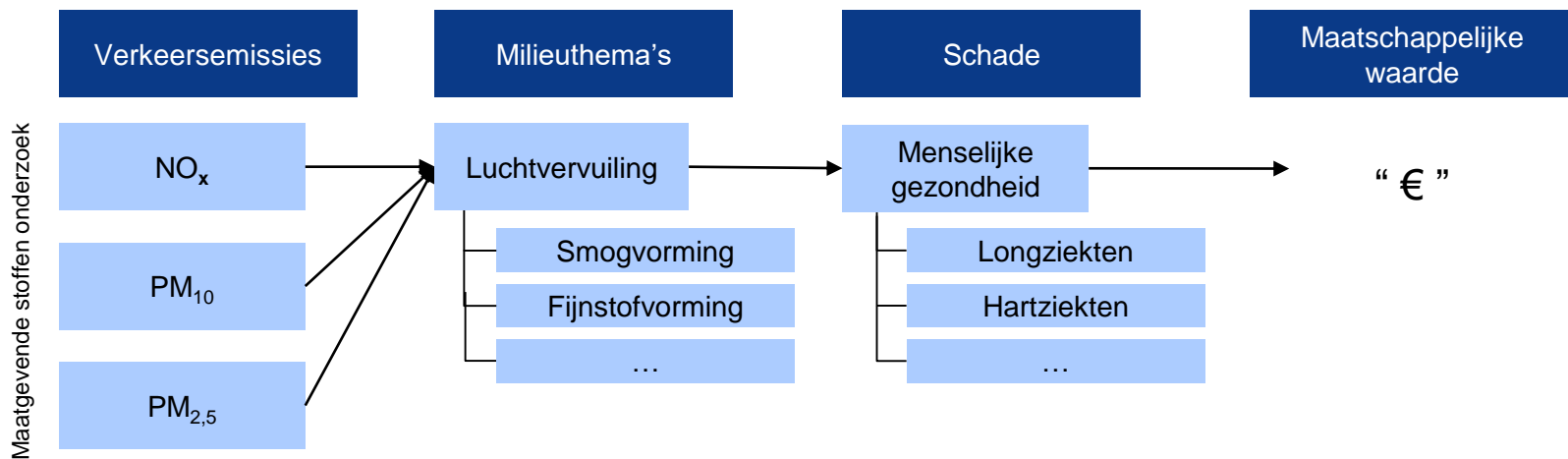
Versnelde verschoning leidt tot minder uitstoot van schadelijke stoffen

- Invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in 2025 leidt tot versnelde verschoning van de ritten van-, naar- en in de archetypen (zie gedragseffect). Hierdoor worden minder schadelijke stoffen uitgestoten, denk aan: fijnstof (PM_x) en stikstofoxiden (NO_x). Dit leidt tot een verbeterde luchtkwaliteit en heeft een positief effect op de gezondheid van mensen.
- De omvang en maatschappelijke waarde van deze besparing wordt als volgt bepaald:
 - *Omvang stadslogistiek*: we hebben de omvang van de stadslogistiek van, naar en in de archetypen in beeld gebracht. De omvang wordt uitgedrukt in voertuigkilometers per jaar (zie hoofdstuk 3).
 - *Autonome ontwikkeling*: vervolgens is de ontwikkeling van uitstoot van schadelijke stoffen bepaald zonder invoering van een nul-emissie zone. Tot 2030 is gebruik gemaakt van emissiefactoren van TNO. Na 2030 is aangenomen dat de uitstoot ook zonder nul-emissie zone lineair afloopt naar 0 in 2050. Uitstoot van fijnstof door slijtage van banden en remmen is daarbij uitgezonderd. Ook nul-emissie voertuigen hebben hiermee te maken.
 - *Projecteffect*: door invoering van een nul-emissie zone voor stadslogistiek treedt versnelde verschoning van de ritten van-, naar- en in het archetype op. Het gedragseffect bepaalt de mate waarin dit gebeurt. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling (zonder zone) en de ontwikkeling bij toepassing van het gedragseffect is het projecteffect. De maatgevende stoffen zijn: fijnstof (PM_{10}), fijnstof, kleinere fractie ($PM_{2,5}$) en stikstofoxiden (NO_x).
 - Milieubaten: de milieubaat is de maatschappelijke waarde van de jaarlijkse besparing van uitstoot van schadelijke stoffen die wordt gerealiseerd. Deze wordt bepaald door de kilogrammen bespaarde uitstoot te vermenigvuldigen met de 'milieuprijs'. Dit is een kengetal voor maatschappelijke waarde emissiereductie (zie bijlage 2).



Verdieping: maatschappelijke waarde schone lucht

- Verplaatsingen van motorvoertuigen in een gebied zorgt voor uitstoot van schadelijke stoffen. Dit heeft invloed op luchtkwaliteit en daarmee op gezondheid: inademen vervuilde lucht vergroot bijv. kans op long- en hartziekten (astma, longkanker, hartritmestoornis).
- Simpel gezegd: ziekte kost de maatschappij geld, mensen moeten behandeld worden in ziekenhuis, hebben meer ziekteverzuim, minder productiviteit (en/of werken minder lang).
- Deze kosten zijn vertaald in een “Milieuprijs”. Dit is een benadering van maatschappelijke kosten van een kilogram uitstoot van een schadelijke stof.



Noot: ter illustratie

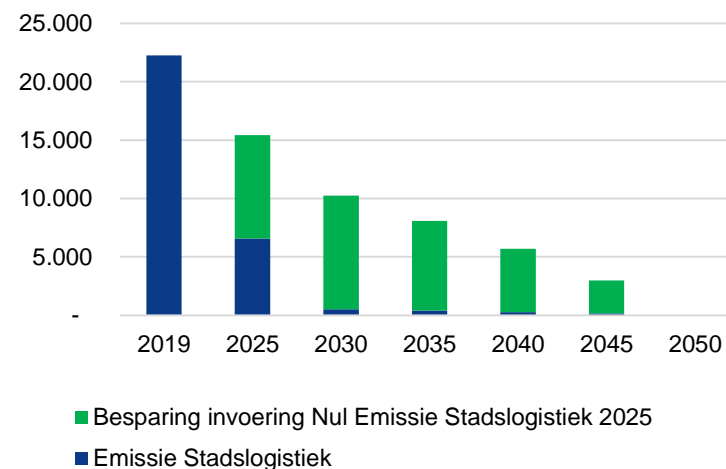
Bron: CE Delft, Handboek Milieuprijzen; Bewerking BCI

● Verminderde uitstoot stikstofoxiden (NO_x):

- De extra reductie van NO_x-uitstoot bij invoering van een nul-emissiezones is per jaar berekend. De onderstaande tabel geeft de resultaten per archetype weer in zichtjaren 2025, 2030 en 2040. In de figuur is de ontwikkeling van de NO_x-uitstoot van stadslogistiek voor Archetype C weergegeven. De andere archetypen kennen eenzelfde verloop.
- Tussen 2019 en 2025 neemt de uitstoot van stikstofoxiden door bestel- en vrachtverkeer sterk af door de autonome verschoning van het wagenpark over die periode.
- Invoering van een nul-emissiezone leidt tot extra reductie van NO_x-uitstoot in 2025 uiteenlopend van >100.000 kg voor Archetype A tot enkele duizenden kilogrammen voor Archetype C en D.
- Tussen 2025 en 2030 neemt de extra besparing toe doordat ook steeds meer vrachtwagenritten schoon worden uitgevoerd (conform gedragseffect). Na 2030 neemt de extra besparing weer af, doordat ook in het autonome scenario de uitstoot naar 0 gaat in 2050.

Jaarlijkse besparing NO _x -uitstoot	NO _x (x1000 kg)		
	2025	2030	2040
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	137,3	149,6	83,0
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	33,2	34,8	19,3
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	8,8	9,7	5,4
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	6,7	7,5	4,2

Voorbeeld milieueffect archetype C:
Ontwikkeling NO_x-uitstoot in KG

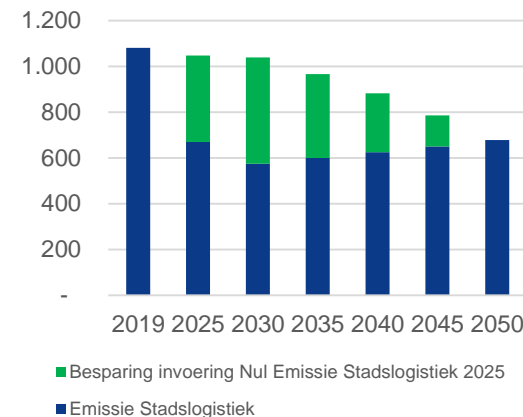


Resultaat

- Verminderde uitstoot fijnstof (PM₁₀) en kleinere fractie fijnstof (PM_{2,5}):
 - Naast NO_x is ook de reductie van fijnstof-uitstoot berekend .De onderstaande tabel geeft de resultaten per archetype weer in zichtjaren 2025, 2030 en 2040. De onderstaande figuur laat het verloop zien voor Archetype C.
 - Tussen 2019 en 2025 neemt de uitstoot van fijnstof door bestel- en vrachtverkeer reeds af door de autonome verschoning van het wagenpark over die periode.
 - Invoering van een nul-emissiezone leidt tot extra reductie van fijnstof-uitstoot door verbranding van enkele duizenden kilo's in archetype A en B en honderden kilo's in archetype C en D. Vooral in het stedelijke gebied leidt dit tot positieve effecten voor de gezondheid.
 - Tussen 2025 en 2030 neemt de extra besparing toe doordat ook steeds meer vrachtwagenritten schoon worden uitgevoerd (conform gedrageseffect).
 - Ook bij invoering van nul-emissiezones blijft er fijnstof-uitstoot aanwezig. Dit komt doordat niet alle fijnstof-uitstoot wordt veroorzaakt door verbranding. Een deel van de uitstoot komt vrij bij slijtage van banden en remmen.

Jaarlijkse besparing fijnstof-uitstoot	PM ₁₀ (kg)			PM _{2,5} (kg)		
	2025	2030	2040	2025	2030	2040
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	6.200	7.500	4.200	4.100	3.100	1.700
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	1.500	1.800	1.000	900	700	400
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	400	500	300	250	200	100
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	300	350	200	200	150	100

Voorbeeld milieueffect archetype C:
Ontwikkeling PM₁₀-uitstoot in KG



Cijfers afgerond op vijftigtallen

● Maatschappelijke waarde van reductie NO_x-, PM₁₀ & PM_{2,5} -uitstoot:

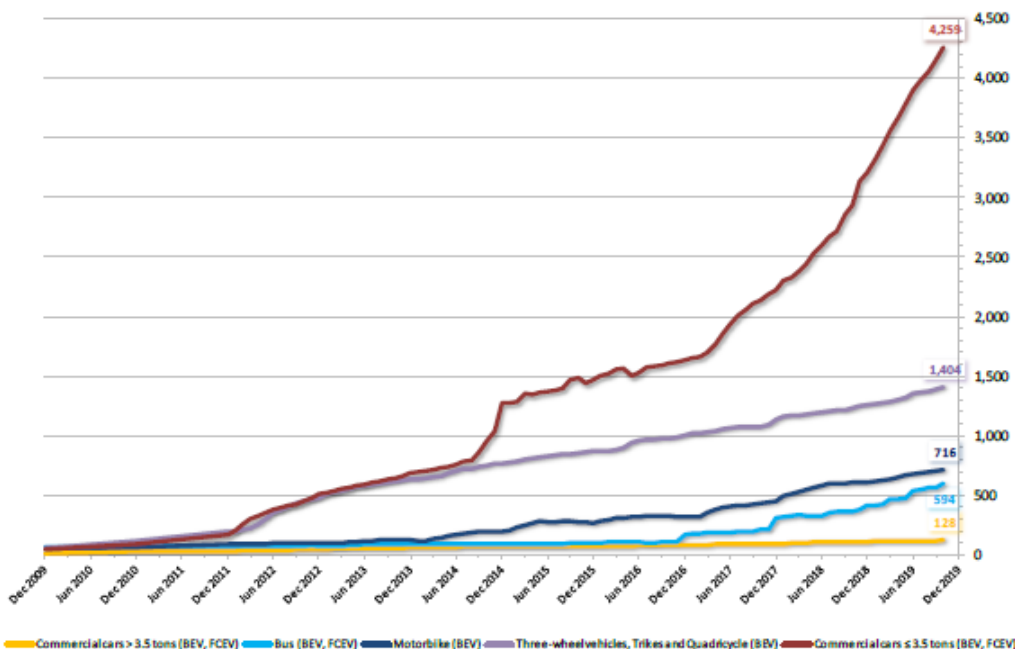
	2025 (per jaar)	2030 (per jaar)	2040 (per jaar)	SOM 2025-2050	Contante Waarde 2019
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 6,8 mln.	€ 7,5 mln.	€ 4,1 mln.	€ 120,0 mln.	€ 78,9 mln.
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	€ 1,6 mln.	€ 1,8 mln.	€ 1,0 mln.	€ 28,3 mln.	€ 18,6 mln.
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 0,4 mln.	€ 0,5 mln.	€ 0,3 mln.	€ 18,6 mln.	€ 5,1 mln.
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	€ 0,3 mln.	€ 0,4 mln.	€ 0,2 mln.	€ 5,1 mln.	€ 3,9 mln.

7 Investerings bedrijfsleven

- Bij invoering van de nul-emissiezone krijgen bedrijven en ZZP-ers met eigen bestel- en vrachtauto's en een groot klantenbestand of veel afleveradressen in de nul-emissiezone mogelijk te maken met vervangingsinvesteringen. Bedrijven die in 2025 nog gebruik maken van conventionele voertuigen moeten overstappen op nul-emissie alternatieven of slimme oplossingen implementeren (zie gedragseffecten).
- Het bepalen van de vervangingsinvesteringen van het bedrijfsleven is een belangrijk onderdeel van de kosten en baten analyses bij implementatie van milieu- en nul-emissiezones. Bij nul-emissiezones ligt de focus op elektrische voertuigen, omdat deze technologie het dichtste tegen een marktdoorbraak aanzit. Vervangingsinvesteringen bij nul-emissie zones worden in beeld gebracht aan de hand van de *Total Cost of Ownership (TCO)*: de totale kosten van het autobezit/gebruik over hele gebruiksduur. De TCO-gedachte gaat uit van het gegeven dat aanschaffen van een elektrisch voertuig weliswaar duurder is, maar goedkoper is in dagelijks gebruik. Dit komt door lagere onderhoudskosten en goedkopere 'brandstof'. De aanschaf van een duurder voertuig kan dus door gebruik worden terugverdiend.
- De markt voor elektrische voertuigen is continu in ontwikkeling. De afgelopen jaren zijn batterijkosten van elektrische voertuigen sterk gedaald. Ook wordt verwacht dat door opschaling van productie, de prijzen verder zullen dalen (zie volgende slide). Nationaal en internationaal zijn er verschillende TCO onderzoeken uitgevoerd. Ook zijn er online tools, echter de meeste zijn gericht op personenvoertuigen en daarmee voor vracht- en bestel niet geschikt. BCI & RHDHV hebben daarom gebruik gemaakt van de TCO die voortkomt uit de meest recente studie van Topsector Logistiek (2019) naar laadinfra voor elektrische voertuigen in stadslogistiek. Dit onderzoek is uitgevoerd door specialistische bureaus op het gebied van mobiliteit: BCI, CE Delft, DISTRICON, HvA, Panteia & TNO. Het onderzoek gaat uit van de meest recente inzichten met betrekking tot aanschafprijzen, batterijkosten en restwaarde. De studie gaat uit van een gebruiksduur van 8 jaar en houdt geen rekening met subsidies.
- Zie bijlage 2 voor een uitgebreide toelichting bij de opbouw van de TCO.

Geen meerkosten voor bestelauto's

- Voor bestelauto's geldt dat de *Total Cost of Ownership* (TCO) op dit moment concurrerend is met de TCO voor dieselbestelauto's. Wel hebben ondernemers soms praktische bezwaren, zoals beperkte actieradius. Dit blijkt uit studies van Kennisinstituut Mobiliteit (2018) en Topsector Logistiek (2019).
- De verwachting is dat de TCO voor elektrische bestelauto's richting 2025 verder zal verbeteren. Er is dan – gemiddeld genomen (*) – sprake van een 'haalbaar en betaalbaar', zelfs voordelig alternatief.
- Voor bestelauto's zijn daarom geen investeringskosten berekend (zie achtergrondrapport voor meer toelichting op de marktontwikkelingen).
- De onderstaande figuur toont de huidige infasering van elektrische bestelauto's. Op dit moment rijden in Nederland 4.200 volledig elektrische bestelauto's rond.



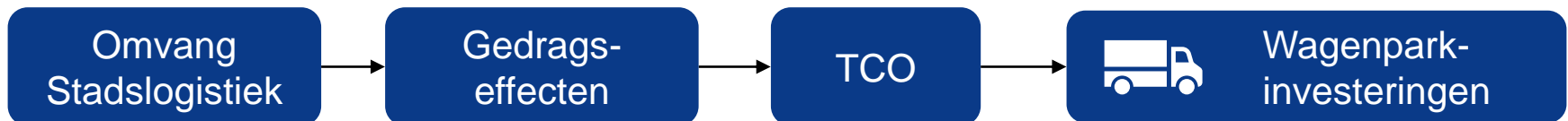
- : Elektrische bestelauto's
- : Kleine elektrische voertuigen
- : E-Motorfietsen
- : Elektrische bussen
- : Elektrische vrachtauto's

Bron: RVO (2019)

* : Dit neemt niet weg dat voor individuele ondernemers een TCO alsnog negatief kan uitvallen (bijv. te weinig kilometers). Aandacht voor flankerend en stimulerend beleid blijft nodig.

Investeringskosten voor vrachtauto's

- Op basis van de TCO voor de ritprofielen voor vrachtwagens in de stadslogistiek wordt snel duidelijk, dat op dit moment, de inzet van elektrische vrachtwagens puur kostprijs technisch nog geen economisch haalbaar alternatief is. De meerkosten bedragen 20 tot 30 cent per kilometer, uitgaande van een gebruiksduur van 8 jaar. De technologie voor elektrische vrachtwagens en andere nul-emissie alternatieven is nog volop in ontwikkeling. Elektrische vrachtwagens worden op dit moment alleen ingezet in pilot- en demonstratieprojecten door koploperbedrijven.
- We kunnen niet verwachten dat er in 2025 gemiddeld genomen geen meerkosten zijn voor de inzet van elektrische vrachtwagens. Op basis van de meest recente TCO-inzichten van de Topsector Logistiek (2019) zijn voor de archetypen de meerkosten bepaald op basis van het aantal voertuigkilometer per jaar. Daarbij is gerekend met het TCO-nadeel van de elektrische bakwagen. Dit is de meest dominante modaliteit in de stadslogistiek en tevens economisch het meest voordelig. De meerkosten voor dit voertuigtype bedragen in 2025 naar verwachting 3 cent per kilometer ten opzichte van de dieselvariant. Het TCO-omslagpunt is berekend op 2028. Vanaf dat moment is de verwachting dat e-trucks voor veel toepassingen in de stadslogistiek op kosten kunnen concurreren met de dieselvariant.
- In de gevoeligheidsanalyse is nagegaan wat de impact van een groter TCO nadeel (8 cent per kilometer) op het KBA saldo is. De berekening laat zien dat bij een tegenvallende TCO de kosten voor het bedrijfsleven stevig oplopen omdat dan ook in 2028, 2029 en 2030 nog kosten worden gemaakt bij overstap op elektrische trucks (zie bijlage 3).
- De volgende berekening is toegepast:



Investeringskosten voor vrachtauto's

- De investeringskosten voor het bedrijfsleven zijn bepaald op basis van de meerkosten per kilometer die door het TCO nadeel ontstaan bij aanschaf van een elektrisch voertuig. De investeringskosten worden bepaald door het TCO verschil op het moment van aanschaf en lopen 8 jaar door.
- De investeringskosten worden beperkt door toepassing van het gedragseffect. Het gedragseffect gaat er van uit dat in 2025 voor ca. 40% gebruik gemaakt wordt van aangeschafte/geleasede elektrische trucks. Het TCO bij aanschaf op dat moment bedraagt 3 cent per kilometer. Die meerkosten lopen 8 jaar door.
- Het is belangrijk om te beseffen dat de berekende investeringskosten alleen zijn toegerekend aan de kilometers die ten behoeve van het archetype gereden worden. De kosten zijn dus niet te lezen als kosten voor de sector (het betreft de kosten ten behoeve van het archetype).
- De investeringskosten, ten behoeve van transport, van, naar en in, het archetype bedragen:

	2025	2030	SOM 2025-2038	C.W. 2019
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 928.000	€ 1.135.000	€ 9,0 miljoen	€ 6,8 miljoen
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	€ 216.000	€ 264.000	€ 2,1 miljoen	€ 1,6 miljoen
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 65.000	€ 79.000	€ 0,7 miljoen	€ 0,5 miljoen
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	€ 52.000	€ 63.000	€ 0,5 miljoen	€ 0,4 miljoen

8 Investerings gemeenten

Investeringskosten Archetypen A & B

- Voornaamste kostenposten zijn investering in ANPR-handhaving, bebording, het opzetten van een (digitaal) loket voor het aanvragen van ontheffingen en (extra) personele kosten tijdens implementatiefase.
- Belangrijkste verschil A & B is hogere kosten voor bebording bij grotere zonering vanwege andere weginrichting: in archetype A is, vanwege de grotere zone, ook aanduidende bebording nodig op gebiedsontsluitingswegen (deze bebording is duurder).

Kosten nul-emissiezone

Indicatief op hoofdlijnen, absoluut, excl. BTW

B

Grote omvang stadslogistiek

A

Kosten gemeente			KLEINZE ZONE OMVANG BINNENSTAD		MIDDELGROTE ZONE (STAD+OMLIGGEND)	
			bestel+vracht		bestel+vracht	
Investeringskosten	Type kosten	Kosten per st	Aantal	Kosten	Aantal	Kosten
ANPR	Camera mob	€ 10.000	7	€ 70.000	10	€ 100.000
	ICT (hardware, software)	€ 100.000	1,0	€ 100.000	1,0	€ 100.000
Bebording	Stad - 1 rijstrook	€ 2.050	25	€ 51.250	5	€ 10.250
	Stad - 2 rijstrook type I	€ 4.200	5	€ 21.000	5	€ 21.000
	Stad - 2 rijstrook type II	€ 5.450	0	€ 0	20	€ 109.000
	>80 km/u	€ 8.450	0	€ 0	10	€ 84.500
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	€ 100.000	0,50	€ 50.000	1,00	€ 100.000
	Bouw loket	€ 50.000	1,00	€ 50.000	1,00	€ 50.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	€ 10.000	0,50	€ 5.000	1,00	€ 10.000
	Middelen	€ 100.000	1,00	€ 100.000	1,50	€ 150.000
Projectmanagement	Personele kosten (fte)	€ 120.000	1,50	€ 180.000	2,00	€ 240.000
Juridische voorbereiding	Personele kosten (fte)	€ 100.000	1,00	€ 100.000	1,50	€ 150.000
Totaal				€ 727.250		€ 1.124.750

Investeringskosten Archetypen C & D

- Kosten voor een kleine zone (binnenstad/centrum) in een stad met kleinere omvang van stadslogistiek (veelal de kleinere G40) zijn lager dan een middelgrote zone conform het Klimaatakkoord (centrum en omliggende wijken). Echter niet substantieel lager doordat men met min of meer dezelfde handhavings- en (extra) ambtelijke kosten te maken krijgt.
- Dit leidt bij keuze voor een kleine zone tot een andere verhouding tussen kosten en baten, omdat omvang van de stadslogistiek in het gebied, en daarmee de collectieve baten, kleiner is.

Kosten nul-emissiezone

Indicatief op hoofdlijnen, absoluut, excl. BTW

D

Kleine omvang stadslogistiek

C

Kosten gemeente			KLEINZE ZONE OMVANG BINNENSTAD		MIDDELGROTE ZONE (STAD+OMLIGGEND)	
			bestel+vracht		bestel+vracht	
Investeringskosten	Type kosten	Kosten per st	Aantal	Kosten	Aantal	Kosten
ANPR	Camera mob	€ 10.000	5	€ 50.000	7	€ 70.000
	ICT (hardware, software)	€ 100.000	1	€ 75.000	1	€ 100.000
Bebording	Stad - 1 rijstrook	€ 2.050	10	€ 20.500	25	€ 51.250
	Stad - 2 rijstrook type I	€ 4.200	0	€ 0	5	€ 21.000
	Stad - 2 rijstrook type II	€ 5.450	0	€ 0	0	€ 0
	>80 km/u	€ 8.450	0	€ 0	0	€ 0
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	€ 100.000	0,40	€ 40.000	0,50	€ 50.000
	Bouw loket	€ 50.000	1,00	€ 50.000	1,00	€ 50.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	€ 10.000	0,40	€ 4.000	0,50	€ 5.000
	Middelen	€ 100.000	1,00	€ 100.000	1,00	€ 100.000
Projectmanagement	Personele kosten (fte)	€ 120.000	1,00	€ 120.000	1,50	€ 180.000
Juridische voorbereiding	Personele kosten (fte)	€ 100.000	0,75	€ 75.000	1,00	€ 100.000
Totaal				€ 534.500		€ 727.250

Operationele kosten Archetypen A & B

- Voornaamste operationele kosten zijn B&O van ANPR-handhaving-systeem, hierbij is rekening gehouden met één herinvestering, licentiekosten en de kosten van personeelsinzet t.b.v. ontheffingen, management, communicatie en handhaving.
- Kosten nemen gedurende ‘inregelperiode’ van ca. vijf jaar steeds verder af tot een vast bedrag per jaar dat daarna nog nodig is voor B&O, licentie en handhaving.

Kosten nul-emissiezone

Indicatief op hoofdlijnen, absoluut, excl. BTW

B

Grote omvang stadslogistiek

A

Kosten gemeente			KLEINZE ZONE OMVANG BINNENSTAD		MIDDELGROTE ZONE (STAD+OMLIGGEND)	
			bestel+vracht		bestel+vracht	
Operationele kosten (per jaar)	Type kosten	Kosten per st/jr	Aantal	Kosten	Aantal	Kosten
Beheer en onderhoud camera's	Mobiel	€ 2.500	7	€ 17.500	10	€ 25.000
Licentie software	Licentie	€ 25.000	1	€ 25.000	1	€ 25.000
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	€ 80.000	1,00	€ 80.000	1,50	€ 120.000
	Licentie/hosting	€ 25.000	1,00	€ 25.000	1,00	€ 25.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	€ 100.000	0,50	€ 50.000	1,00	€ 100.000
	Middelen	€ 25.000	1,50	€ 37.500	2,00	€ 50.000
Projectmanagement (incl juridica)	Personele kosten (fte)	€ 120.000	0,50	€ 60.000	1,00	€ 120.000
Handhaving boa's (achtervang)	Personele kosten (fte)	€ 70.000	1,00	€ 70.000	2,00	€ 140.000
Totaal				€ 365.000		€ 605.000
Totaal over 5 jaar			5 jaar	€ 1.128.281	5 jaar	€ 1.830.625
Gemiddelde jaarlijkse kosten eerste 5 jaar				€ 225.656		€ 366.125
Na 2025 jaarlijks doorlopend				€ 137.500		€ 215.000

Operationele kosten Archetypen C & D

- Voor typologie C en D zijn de operationele kosten lager dan voor archetype A & B door lagere kosten voor beheer en onderhoud en minder zware personele inzet ten behoeve van communicatie, handhaving en projectmanagement.

Kosten nul-emissiezone

Indicatief op hoofdlijnen, absoluut, excl. BTW

D	Kleine omvang stadslogistiek	C
----------	------------------------------	----------

Kosten gemeente			KLEINZE ZONE OMVANG BINNENSTAD		MIDDELGROTE ZONE (STAD+OMLIGGEND)	
			bestel+vracht		bestel+vracht	
Operationele kosten (per jaar)	Type kosten	Kosten per st/jr	Aantal	Kosten	Aantal	Kosten
Beheer en onderhoud camera's	Mobiel	€ 2.500	5	€ 12.500	7	€ 17.500
Licentie software	Licentie	€ 25.000	1	€ 25.000	1	€ 25.000
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	€ 80.000	0,50	€ 40.000	1,00	€ 80.000
	Licentie/hosting	€ 25.000	0,50	€ 12.500	1,00	€ 25.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	€ 100.000	0,25	€ 25.000	0,50	€ 50.000
	Middelen	€ 25.000	1,00	€ 25.000	1,50	€ 37.500
Projectmanagement (incl juridica)	Personele kosten (fte)	€ 120.000	0,25	€ 30.000	0,50	€ 60.000
Handhaving boa's (achtervang)	Personele kosten (fte)	€ 70.000	0,50	€ 35.000	1,00	€ 70.000
Totaal				€ 205.000		€ 365.000
Totaal over 5 jaar			5 jaar	€ 657.500	5 jaar	€ 1.128.281
Gemiddelde jaarlijkse kosten eerste 5 jaar				€ 131.500		€ 225.656
Na 2025 jaarlijks doorlopend				€ 85.000		€ 137.500

- De geraamde investeringskosten bedragen:

	Investering (Excl. BTW)	C.W. 2019
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 1.124.750	€ 1,2 miljoen
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	€ 727.250	€ 0,8 miljoen
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 727.250	€ 0,8 miljoen
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	€ 534.500	€ 0,6 miljoen

Let op! Kostenraming voor gemeenten kent twee aandachtspunten:

- *Kostenraming gemeenten gaat uit van 'from scratch' beginnen en houdt geen rekening met synergie-effecten voor gemeenten die reeds camerasystemen of scanauto's in gebruik hebben ten behoeve van handhaving milieuzonering of parkeerregime. Kosten zullen in deze gemeenten lager uitvallen als koppelkansen worden benut.*
- *Eventuele flankerende/mitigerende maatregelen bij implementatie, zoals een aanschafsubsidie of investeringen publieke laadpalen zijn niet meegenomen in de kostenraming.*

- De geraamde operationele kosten bedragen:

	Eerste 5 jaar	Na 5 jaar (*)	SOM 2025-2050	C.W. 2019
Archetype A: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 366.000	€ 215.000	€ 7,4 miljoen	€ 4,6 miljoen
Archetype B: Stadslogistiek: Groot Zone: Centrum	€ 226.000	€ 137.500	€ 4,9 miljoen	€ 3,0 miljoen
Archetype C: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum & Omliggende wijken	€ 226.000	€ 137.500	€ 4,9 miljoen	€ 3,0 miljoen
Archetype D: Stadslogistiek: Klein Zone: Centrum	€ 131.500	€ 85.000	€ 2,8 miljoen	€ 1,7 miljoen

* Rekening houdend met één keer herinvestering door voorziening via Beheer & Onderhoud

Let op! Kostenraming voor gemeenten kent twee aandachtspunten:

- *Kostenraming gemeenten gaat uit van 'from scratch' beginnen en houdt geen rekening met synergie-effecten voor gemeenten die reeds camerasystemen of scanauto's in gebruik hebben ten behoeve van handhaving milieuzonering of parkeerregime. Kosten zullen in deze gemeenten lager uitvallen als koppelkansen worden benut.*
- *Eventuele flankerende/mitigerende maatregelen bij implementatie, zoals een aanschafsubsidie of investeringen publieke laadpalen zijn niet meegenomen in de kostenraming.*

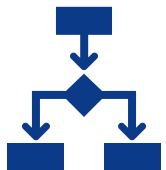
9 Impact op belastingheffing

- De transitie in mobiliteit van benzine- en dieselveertuigen naar emissievrije voertuigen leidt tot minder brandstofgebruik. Implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek leidt tot versnelling van die transitie. Dit is positief voor milieu en klimaat, maar heeft mogelijk negatieve impact op de staatskas door potentiële derving van inkomsten uit brandstofaccijnzen.
- Hoewel de accijnsderving deels wordt opgevangen door hogere inkomsten uit energiebelasting, is, bij ongewijzigd fiscaal beleid, de netto impact op de Rijksbegroting negatief.
- Het verlies van belastinginkomsten geldt als een wezenlijk additioneel effect, dat relevant is voor de kosten en baten vanuit Rijksperspectief.
- De mate waarin accijnsderving impact heeft op de Rijksbegroting is echter sterk afhankelijk van wijze waarop het belastingstelsel in de toekomst vorm krijgt. Juist hier is sprake van onzekerheid. Namelijk: accepteert de overheid de verminderde inkomsten of probeert zij deze te mitigeren?
- Daarom is de accijnsderving (nog) niet gekwantificeerd.

10 Afwegingskader gemeenten



- De effectstudie bij implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek kent een aantal effecten die binnen de scope van dit onderzoek niet per archetype bepaald kunnen worden, maar die van belang kunnen zijn om mee te nemen in de afweging en juist op gemeenteniveau onderscheidend zijn.
- Het gaat om de volgende effecten:
 - A. Bereikbaarheid: omrijdeffecten.
 - B. Verblijfsklimaat voor bewoners en bezoekers.
 - C. Vestigingsklimaat voor ondernemers.
 - D. Verkeersveiligheid.
 - E. Logistieke innovatie: nieuwe innovatieve en duurzame logistieke concepten (*).



- Om ook deze thema's goed mee te kunnen nemen in een besluit over invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek is een afwegingskader ontwikkeld, bestaande uit een beslisboom van vier treden:
 1. Redeneerlijn
 2. Controlevraag
 3. Te verwachten effect
 4. Advies

* : zoals city hubs, micro hubs en micro depots, inzet van cargobikes, drones, lading delen en andere vormen van horizontale samenwerking etc.

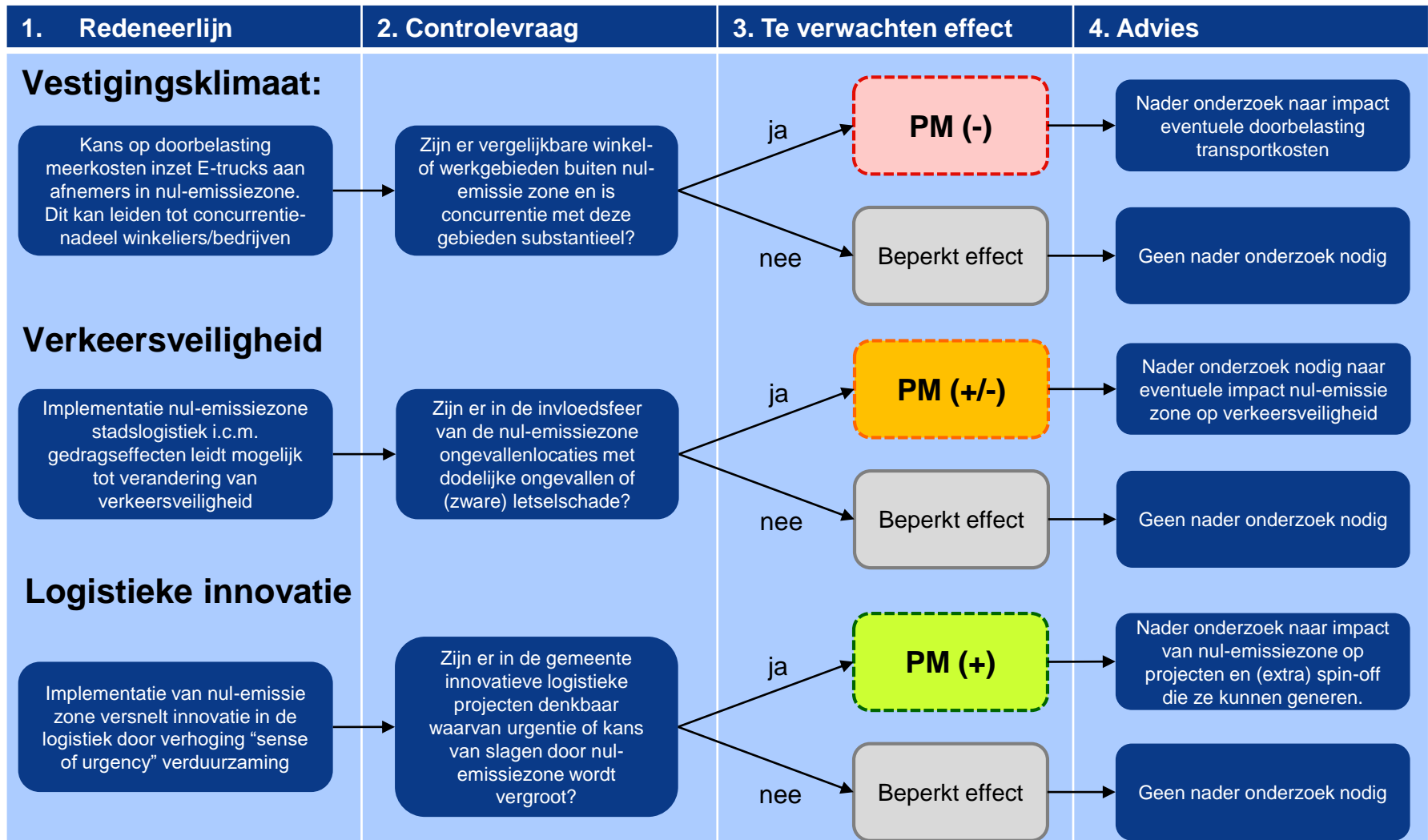
Uitwerking afwegingskader

1. Redenerlijn	2. Controlevraag	3. Te verwachten effect	4. Advies
Bereikbaarheid:			
Wanneer een nul-emissiezone doorgaande wegen bevat ontstaan mogelijk omrijdeffecten. Dit leidt tot extra kosten voor het bedrijfsleven	Bevat nul-emissiezone belangrijke doorgaande wegen vracht- en bestel?	ja → PM (-) nee → Beperkt effect	PM (-) → Nader onderzoek naar extra kosten door omrijdeffecten Beperkt effect → Geen nader onderzoek nodig
Verblijfsklimaat			
E-trucks en E-bestelauto's zijn schoner en stiller dan dieselvoertuigen. nul-emissiezone leidt tot verbetering verblijfsklimaat bewoners en bezoekers	Zijn er lokale overschrijdingen van wettelijke normen of advieswaarden voor concentraties van schadelijke stoffen?	ja → PM (+) nee → Geen extra (doel)effect	PM (+) → Nader onderzoek naar oplossend vermogen nul-emissiezone knelpunten (*) Geen extra (doel)effect → Geen nader onderzoek nodig
	Vinden lokaal overschrijdingen van wettelijke normen voor gevelbelasting geluid plaats	ja → PM (+) nee → Nog steeds positief	PM (+) → Nader onderzoek naar oplossend vermogen nul-emissiezone knelpunten Nog steeds positief → Geen onderzoek geadviseerd; maar wel een 'kwalitatieve' plus meenemen in eindoordeel

* : Let op dat geen dubbeltelling ontstaat met reeds 'monetair' gemaakte generieke verbetering van de luchtkwaliteit

PM(+): Belangrijk positief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.

PM(-): Belangrijk negatief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.



PM(+): Belangrijk positief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.

PM(-): Belangrijk negatief effect verwacht door invoering nul-emissiezone, omvang onbekend.

PM(+/-): Belangrijk effect verwacht door invoering nul-emissiezone, richting en omvang onbekend.

Verdieping: indicatie van omrijdeffecten

- Wanneer de nul-emissiezone doorgaande routes voor bestel- en vrachtverkeer bevat kunnen omrijdeffecten ontstaan. Conventionele vracht- en bestelvoertuigen kunnen na implementatie van de nul-emissiezone immers geen gebruik van deze routes meer maken. Zij moeten omrijden, dit leidt tot extra reistijd. De verwachting is dat ook na 2025 nog veel dieselvoertuigen ingezet zullen worden, waardoor omrijdeffecten veel voor kunnen komen.
- Dit leidt tot kosten voor bedrijfsleven en ZZP'ers met conventioneel aangedreven voertuigen. Maatschappelijke kosten van omrijdeffecten kunnen oplopen, door de hoge waarde die aan reistijd wordt toegekend (*Value of Time*) en zijn daarom een belangrijk (lokaal) aandachtspunt bij vormgeven van de nul-emissiezone.
- Zie het onderstaande (fictieve) rekenvoorbeeld:

Variant	'Geweerd' ritten per dag		Werkdagen per jaar		Aanname reistijdverlies		Value of Time		Omrijdkosten per jaar
A	200	X	250	X	5 min	X	€49/uur	=	€ 204.000
B	300	X	250	X	5 min	X	€49/uur	=	€ 306.000
C	375	X	250	X	5 min	X	€49/uur	=	€ 382.000

Bron: KIM (2013)






- Mede hierom is ons advies aan gemeenten om goed na te denken over verkeerseffecten bij bepalen omvang zone.

11 Eindoverzicht kosten en baten

De onderstaande tabel geeft het eindoverzicht weer van kosten en baten bij implementatie van een nul-emissiezone voor stadslogistiek in de vier onderzochte archetypen:

Totaal overzicht kosten en baten (x miljoen Euro)	Archetype A <i>Grote omvang logistiek Centrum & Wijken</i> C.W. 2019	Archetype B <i>Grote omvang logistiek Centrum</i> C.W. 2019	Archetype C <i>Kleinere omvang logistiek Centrum & Wijken</i> C.W. 2019	Archetype D <i>Kleinere omvang logistiek Centrum</i> C.W. 2019
Investeringskosten	-5,7	-3,8	-3,8	-2,3
Investering gemeente	-1,2	-0,8	-0,8	-0,6
Operationele kosten	-4,6	-3,0	-3,0	-1,7
Investerings bedrijfsleven	-6,8	-1,6	-0,5	-0,4
Investering wagenpark 2025-2030	-6,8	-1,6	-0,5	-0,4
Collectieve baten	194,5	46,8	12,5	9,5
Klimaat	115,6	28,1	7,4	5,6
Luchtkwaliteit	78,9	18,6	5,1	3,9
Impact op belastingheffing	PM	PM	PM	PM
KBA Tussenstand 'Monetaire' Baten	182,0 +PM	41,4 +PM	8,2 +PM	6,8 +PM

Daarnaast zijn enkele aanvullende effecten van belang bij afweging op gemeente niveau (zie hiervoor het opgestelde afwegingskader)

Bereikbaarheid		ZE-zone met doorgaande wegen leidt tot omrijdeffecten bestel- en vracht
Verblijfsklimaat voor bewoners en bezoekers		ZE-zone is mogelijke lange termijn oplossing voor lokale knelpunten lucht- en geluid
Vestigingsklimaat voor ondernemers		Bij doorbelasting transportkosten, kan ZE-zone leiden tot ongelijk speelveld
Verkeersveiligheid		Leidt ZE-zone tot verbetering of verslechtering van verkeersveiligheid?
Logistieke innovatie		ZE-zone kan slimme, duurzame logistieke concepten in stad versnellen

12 Beschouwing resultaat

Op basis van de effectenstudie naar invoering van nul-emissiezones in de vier archetypen, trekken wij de volgende conclusies:

- **Investeren in invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek leidt tot belangrijke collectieve baten op het gebied van milieu- en klimaat die daarmee versneld gerealiseerd kunnen worden:** met relatief beperkte investeringen is het mogelijk om middels nul-emissiezones versneld aanzienlijke maatschappelijke baten op milieu (verbeterde luchtkwaliteit, en daarmee gezondheid) en klimaat te realiseren. Deze conclusie geldt voor alle archetypen, en is daarmee in meer of mindere mate van toepassing op alle G40 gemeenten, vooral als zij aansluiten bij de ‘middelgrote’ zonerings (centrum en omliggende wijken) zoals die in het Klimaatakkoord zijn afgesproken.
- **Een grotere zone leidt tot een hoger maatschappelijk rendement:** de kosten voor invoering van een nul-emissiezone voor stadslogistiek zijn grotendeels gebiedsonafhankelijk. Dit terwijl baten, met name bij een grote omvang van de stadslogistiek in omliggende wijken, substantieel oplopen bij implementatie van een grotere zone. Daarmee geldt in algemene zin: een grotere zone heeft een hoger maatschappelijk rendement.
- Naast de ‘op geld’ gewaardeerde effecten voor archetypen zijn er ook vijf aanvullende aspecten die voor gemeenten specifiek van belang kunnen zijn om bij besluitvorming mee te wegen, hiertoe is een **afwegingskader voor gemeenten** opgesteld. Binnen het afwegingskader is op gemeenteniveau het bereikbaarheidseffect het potentieel omvangrijkste effect om rekening mee te houden. Wanneer een nul-emissiezone doorgaande routes bevat ontstaan omrijdeffecten voor doorgaand bestel- en vrachtverkeer. Dit leidt mogelijk tot extra kosten voor het bedrijfsleven, vanuit een negatief reistijdeffect (‘value of time’).
- Daarnaast is een **wezenlijke impact te verwachten op de belastinginkomsten van het Rijk** die ontstaat door accijnsderving, **bij ongewijzigd fiscaal beleid.**

Betekenis effectstudie voor vier archetypen voor G40 gemeenten

- De effectstudie naar archetypen volgens KBA systematiek biedt beleidsmakers, bestuurders en direct belanghebbenden op hoofdlijnen inzicht in ordegrrootte effecten van invoering van nul-emissiezones voor stadslogistiek. De gekwantificeerde effecten vormen een goede basis voor discussie en besluitvorming.
- Gemeenten kunnen zichzelf positioneren ten opzichte van de archetypen op basis van de eigen omvang van de stadslogistiek en beoogde omvang van de nul-emissiezone. Op die manier krijgen gemeenten een beeld van de kosten en baten van invoering van nul-emissie in de eigen gemeente. Het afwegingskader voor gemeenten helpt om te bepalen of op specifieke thema's die spelen op gemeenteniveau nader onderzoek gewenst is.
- Over het algemeen geldt voor alle gemeenten: ***een grotere omvang van de nul-emissiezone leidt tot een hoger maatschappelijk rendement, omdat collectieve baten harder toenemen dan de extra investeringen die voor implementatie nodig zijn.***



Bijlagen bij hoofdrapport

- De rapportage bevat veel technische termen gerelateerd aan de kosten-baten systematiek. Hieronder zijn de belangrijkste vijf begrippen kort toegelicht:
 - **Kosten-Baten Analyse (KBA):** een systematiek van vergelijking van kosten en baten waarbij gebruik wordt gemaakt van kengetallen om ook maatschappelijke baten als gezondheid/luchtkwaliteit en klimaat (normaliter niet uit te drukken in harde Euro's) in beeld te brengen en gelijkwaardig mee te wegen bij (publieke) investeringsbeslissing.
 - **Contante Waarde (CW):** de waarde van een kost/baat die optreedt in één of meerdere jaren, vertaald naar de som van de waarde in 2019, door toepassing van een discontovoet. Dit wordt gedaan om kosten en baten die op verschillende tijdstippen optreden onderling vergelijkbaar te maken.
 - **Discontovoet:** de discontovoet is een factor die wordt gebruikt om kosten en baten die verschillend in de tijd optreden met elkaar vergelijkbaar te maken. Bij publieke investeringen bevat de discontovoet naast een rentecomponent (nu: 0%) ook een risicopremie (nu: 3%). Zie Rapport Werkgroep Discontovoet, 2015.
 - **Milieuprijs:** benadering van de maatschappelijke kosten (schade, bijv. op het gebied van gezondheid) van een kilogram uitstoot van een schadelijke stof. Milieuprijzen geven daarmee een indicatie voor betalings-bereidheid voor voorkomen milieuvervuiling. Zie Handboek Milieuprijzen, 2017 van CE Delft.
 - **Pro Memori (PM):** effecten die niet met voldoende betrouwbaarheid zijn in te schatten worden uitgedrukt als PM. Het betreft effecten waarvan richting/omvang niet betrouwbaar in beeld te brengen zijn, maar waarvan lezers/beslissers zich bewust moeten zijn bij het nemen van een beslissing. Dit is dus iets anders dan aanduidingen als: beperkt of substantieel groot.

B2 Uitgangspunten effectstudie

- Looptijd:
 - Investeringsgemeenten in realisatie vinden plaats in 2022 tot en met 2025.
 - Gehanteerde looptijd voor effecten is 2025-2050.
 - De looptijd voor effecten is daarmee 25 jaar.
 - Voor deze (korte) looptijd is gekozen met oog op autonome verschoning en verduurzaming van het wagenpark en de verwachting dat mobiliteit in 2050 volledig energieneutraal is (o.a. op basis van EU afspraken/regelgeving).
- Discontovoet:
 - Discontovoet van 3,0%.
 - Standaarddiscontovoet conform MKBA richtlijn publieke investeringen: *Advies Werkgroep Discontovoet (2015)*.
- Prijspeil effectstudie:
 - Bedragen in prijspeil 1-10-2019 o.b.v. Consumenten Prijs Index (CPI) van het CBS.
- Omvang Stadslogistiek:
 - Voor archetypen bepaald o.b.v. 'real life' data afkomstig uit kentekenonderzoeken 10 gemeenten.
 - Rekening houdend met gemiddeld jaarlijkse groei van stadslogistiek tussen 2019 en 2050 van 1,05%: *Topsector Logistiek (2018) Outlook City Logistics 2017*.
- Gedragseffecten:
 - Onderbouwde aannames op basis van meest actuele inzichten (zie bijlage B4).

- **Investerings realisatie en operationele kosten gemeenten:**
 - Kostenraming BCI & RHDHV, ervarings- en kengetallen en marktinzichten uit eerdere projecten.
 - Bij gemeenten gevalideerd.
- **Wagenpark investeringen**
 - O.b.v. ontwikkeling totale gebruikskosten per voertuigkilometer voor vracht en bestel.
- **Klimaat**
 - O.b.v. omvang stadslogistiek, gedragseffecten en verdeling voertuigkilometers naar wegtype.
 - Maatgevende stof: Koolstofdioxide (CO₂).
 - Emissiefactoren (Tank-To-Wheel) jaarlijks opgesteld door TNO in opdracht van Ministerie van IenW.
 - Autonome verschoning tot 2030: op basis van beschikbare wagenpark emissiefactoren.
 - Autonome verschoning na 2030: aanname lineaire afname naar 0 in 2050 (conform Europes doelen en beleid).
- **Luchtkwaliteit**
 - O.b.v. omvang stadslogistiek, gedragseffecten en verdeling voertuigkilometers naar wegtype.
 - Maatgevende stoffen: Stikstofoxiden (NO_x), Fijnstof (PM₁₀), Fijnstof – kleinere fractie (PM_{2,5}).
 - Emissiefactoren (Tank-To-Wheel) jaarlijks opgesteld door TNO in opdracht van Ministerie van IenW.
 - Autonome verschoning tot 2030: op basis van beschikbare wagenpark emissiefactoren.
 - Autonome verschoning na 2030: aanname lineaire afname uitstoot door verbranding naar 0 in 2050. (conform Europese doelen en beleid), uitstoot door slijtage blijft gelijk (relevant voor Fijnstof).

Gehanteerde milieuprijzen

● Klimaat:

- Milieuprijs uitstoot Koolstofdioxide (CO₂) afkomstig uit *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2017), de milieuprijs houdt rekening met een reële prijsstijging van 3,5% per jaar.
- Conform advies in notitie *WLO-Klimaatscenario's en waardering CO₂-uitstoot in MKBA* (CPB & PBL, 2016) is de **efficiënte milieuprijs** gehanteerd. De economie brede efficiënte prijs is gelijk aan de minimale marginale (preventie)kosten die nodig zijn om de in een bepaald scenario veronderstelde cumulatieve CO₂-uitstootreductie tegen de laagst mogelijke kosten te realiseren. Op die manier kan de efficiëntie van implementatie van de nul-emissie zone worden bepaald, ten opzichte van andere klimaatmaatregelen.
- Het gekozen uitgangspunt in de effectstudie is WLO Hoog (40% besparing 2030 en 65% 2050).
- Naast dit scenario is in gevoeligheidsanalyse de onzekerheidsverkenning voor 2°C-doelstelling toegepast. Dit is een scenario waarbij temperatuurstijging beperkt blijft tot 2°C, dit scenario sluit aan bij de ambities van het Rijk vanuit het Klimaatakkoord. We toetsen ook de efficiëntie van de nul-emissie zone in een scenario met lage economische groei, waarbij minder aandacht is voor klimaat: WLO Laag (Besparing 30% in 2030 en 45% in 2050).

Tabel: Milieuprijs CO₂-uitstoot in €/ton, p.p. 1-1-2015

	2015	2030	2050
WLO Laag	12	20	40
WLO Hoog	48	80	160
2°C-beleid	80	130	260

Bron: CE Delft (2017) *Handboek Milieuprijzen*

● **Luchtkwaliteit:**

- Maatgevende stoffen: Stikstofoxiden (NO_x), Fijnstof (PM₁₀) en Ultra-Fijnstof (PM_{2,5}).
- Milieuprijs uitstoot afkomstig uit *Handboek Milieuprijzen* (CE Delft, 2017).
- Uitgangspunt 'Centrale Waarde', gevoeligheidsanalyse op 'Onderwaarde' en 'Bovenwaarde'.

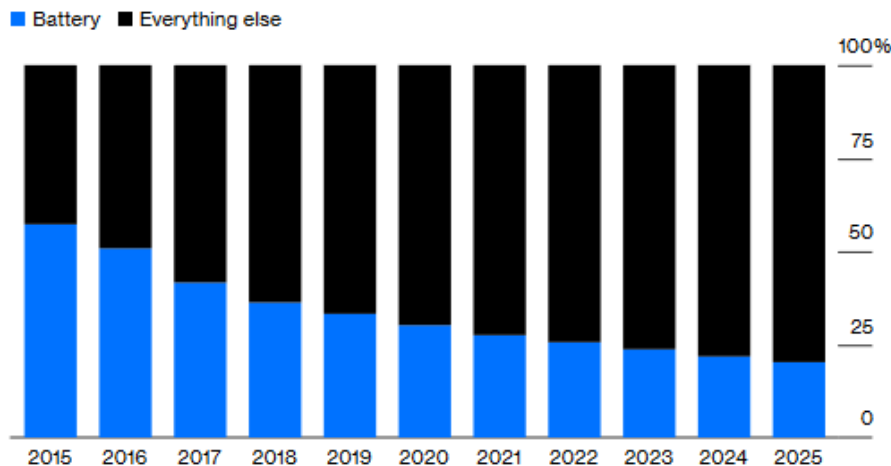
Milieuprijzen Luchtkwaliteit	Onder (€/kg)	Centraal (€/kg)	Boven (€/kg)
Fijnstof (PM ₁₀)	31,8	44,6	69,1
Stikstof (NO _x)	24,1	34,7	53,7
Ultra fijnstof (PM _{2,5}) in sterk stedelijk gebied (*)	383,0	536,0	823,0
Ultra fijnstof (PM _{2,5}) in landelijk gebied	92,1	129,0	198,0

Bron: CE Delft (2017) *Handboek Milieuprijzen, Prijspeil 2015*

Wagenparkinvesteringen

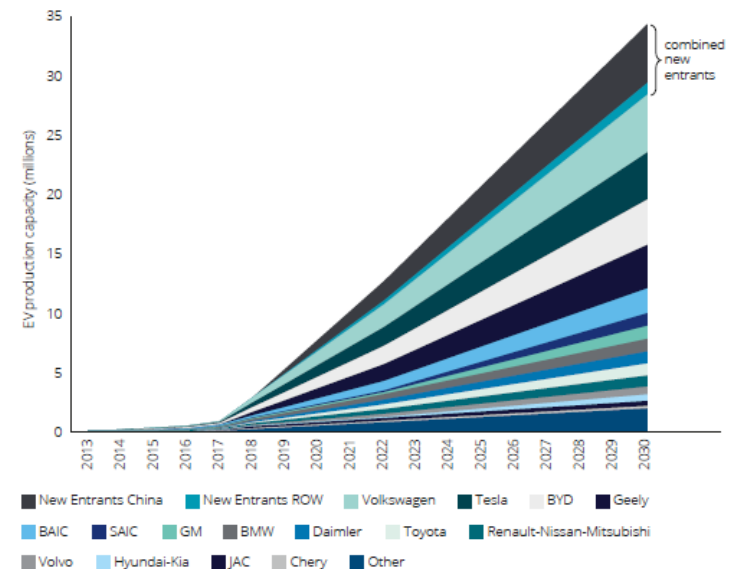
- Wagenparkinvesteringen bij nul-emissiezone worden bepaald op basis van de kosten van autobezit en/of gebruik over de gehele gebruiksduur, oftewel *Total Cost of Ownership* (TCO). Er zijn diverse TCO-berekeningen beschikbaar, vaak gericht op personenvervoer, maar ook voor bestel- en vracht. Onder andere:
 - TNO & Connekt (2017). *Marktontwikkelingen elektrische bestelauto's in Nederland*.
 - Kennisinstituut Mobiliteit (2018). *Elektrisch op bestelling*.
 - Topsector Logistiek (2019). *Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistiek*.
- Recente studies laten zien dat kosten van de batterij (prijsbepalend onderdeel batterij elektrische voertuigen) als aandeel van de totale kosten de afgelopen jaren sterk gedaald zijn tot ca. 33% van de totale kosten. De verwachting is dat de kosten van batterijen verder zullen dalen. Hetzelfde geldt voor productiekosten die naar verwachting zullen dalen, wanneer Original Engine Manufacturers (OEM) productie van modellen kunnen opschalen.

Aandeel batterijkosten in totale verkoopprijs (midsize) elektrische voertuigen



Bron: BloombergNEF (2019)

Forecast productie elektrische voertuigen OEMs



Bron: Deloitte UK (2019) Battery Electric Vehicles (Market Report & Outlook)

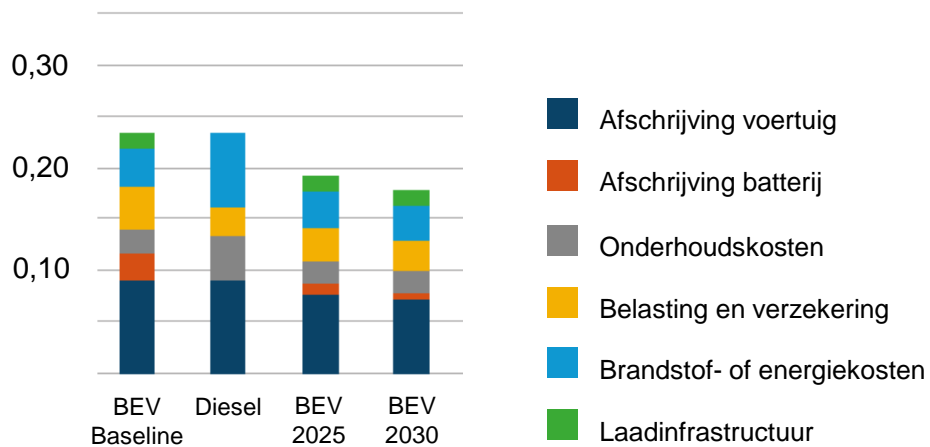
- Voor het bepalen van de vervangingskosten voor het bedrijfsleven gaat BCI uit van de TCO uit het onderzoek van Topsector Logistiek (2019) naar laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in de stadslogistiek. Het onderzoek is uitgevoerd door specialistische bureaus op het gebied van mobiliteit: BCI, CE Delft, Districon, Hogeschool van Amsterdam, Panteia en TNO.
- De TCO gaat uit van optimale laadstrategie per segment van de stadslogistiek, ieder segment heeft een ideale mix van depot laden, thuis laden, publiek laden. Bij het bepalen van de ideale strategie is rekening gehouden met economische/praktische inzet van het voertuig.
- De belangrijkste aannames bij deze TCO zijn:
 - Nieuwe aanschaf voertuig en batterij (zie volgende pagina voor aanschafprijzen).
 - Gebruiksduur 8 jaar.
 - Brandstof & Energiekosten:
 - Publiek: € 0,33 per kWh
 - Thuis: € 0,22 per kWh
 - Depot: € 0,11 per kWh
 - Dieselprijs: € 1,23 per liter
 - TCO-ontwikkelingen:
 - Lager energiegebruik voor elektrische voertuigen in 2025 door efficiëntere batterijen in elektrische voertuigen (0,5% per jaar).
 - Lagere aanschafkosten door massaproductie en goedkopere batterijen (zie tabel).
 - Hogere restwaarde batterijen door verbeterde technologie en daarmee minder snelle afschrijving.
 - Er is geen rekening gehouden met subsidies en fiscale stimuleringsregelingen.
 - Omvat alleen de kosten van private laadinfrastructuur op eigen terrein.
- Meer informatie: [Laadinfrastructuur elektrische voertuigen in stadslogistiek: wat is nodig in 2030?](#)

● Aanschafprijzen (2018) gehanteerd in model:

	VOERTUIG	VERBRUIK	BATTERIJ-PAKKETTEN	BASISPRIJS VOERTUIG 2018 ~(€)	ONDERHOUDS KOSTEN (€/KM)
N1	Kleine bestelwagen	0,229	30, 40, 50	18.500	0,0215
	Middel bestelwagen	0,298	30, 40, 50	20.000	0,0215
	Middel bestelwagen luxe	0,298	40, 50	30.000	0,0215
	Grote bestelwagen	0,370	41, 55	40.000	0,0215
N2	Kleine bakwagen (12t)	0,769	80, 120, 160	165.000	0,0321
N3	Grote bakwagen (19t)	0,909	120, 200, 240	190.000	0,0643
	Trekker-oplegger (37t)	1,75	170, 240, 320	250.000	0,0974

Bron: Topsector Logistiek (2019)

● Opbouw totale gebruikskosten (voorbeeld: kleine bestelwagen, 30 kWh, 70 km/dag).



B3 Gevoeligheidsanalyse

- Voor de uitkomst van de effectstudie geldt dat deze gebaseerd is op een aantal aannames over de omvang van de stadslogistiek, gedragseffecten en kengetallen voor effectwaardering volgens KBA methodiek. De aannames zijn tot stand gekomen op basis van onderzoek, expertinterviews en expert oordeel. BCI & RHDHV hebben daarom een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd ten aanzien van de belangrijkste onzekerheden en risico's.

- De volgende gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd:
 - Onzekerheid waarde kosten en baten in de toekomst: discontovoet +/- 1,5 procentpunt.
 - Onzekerheid omvang stadslogistiek: voertuigkilometers +/- 30 procent.
 - Onzekerheid in de (ruwe) kostenraming: investeringskosten gemeenten +/- 30 procent.
 - Onzekerheid in ontwikkeling TCO: 0,05 €/km hogere TCO voor elektrische vrachtauto's 2025 tot 2030.
 - Onzekerheid waardering luchtkwaliteit: toepassing onder- en bovenwaarde milieuprijzen i.p.v. centrale waarde.
 - Onzekerheid maatschappelijke waardering investeringen in klimaatmaatregelen:
 - Klimaatscenario WLO Laag: toetsen maatschappelijk rendement van de maatregel in een context waarin er minder bereidheid is voor het realiseren van uitstootreductie via internationale samenwerking.
 - 2°C-doelstelling: toetsen maatschappelijk rendement van de maatregel in de context van het Klimaatakkoord.
 - Onzekerheid gedragseffecten:
 - Na implementatie nul-emissiezone gaat 30% van vrachtverkeer via City Hubs of met Plug-in Hybride voertuigen i.p.v. volledig elektrische rit.

- Zie volgende pagina voor het resultaat.

Resultaten gevoeligheidsanalyse

- GA toetst op belangrijkste onzekerheden in effectstudie. Bij toepassing onzekerheden toont GA ook een positief tussensaldo (exclusief PM voor belastinginkomsten).
- Het tussensaldo is vooral gevoelig voor maatschappelijke waardering klimaat. Implementatie van nul-emissiezones voor stadslogistiek is met name interessant in het kader van 2°C-doelstelling, waarin kosten van alternatieve klimaatmaatregelen oplopen, en implementatie van nul-emissiezones een relatief (zeer) efficiënte klimaatmaatregel is.
- We zien ook dat investeringskosten bedrijfsleven oplopen bij ongunstige TCO E-trucks, dit effect is illustratief in rood weergegeven.

Gevoeligheidsanalyse Archetypen		A	B	C	D
KBA Tussensaldo Effectstudie Archetypen		€ 182,0 +PM	€ 41,4 +PM	€ 8,2 +PM	€ 6,8 +PM
Discontovoet	1,5%	€ 227,0 +PM	€ 51,7 +PM	€ 10,4 +PM	€ 8,5 +PM
	4,5%	€ 147,4 +PM	€ 33,5 +PM	€ 6,6 +PM	€ 5,4 +PM
Omvang stadslogistiek	-30%	€ 146,0 +PM	€ 33,3 +PM	€ 6,1 +PM	€ 5,2 +PM
	+30%	€ 218,0 +PM	€ 49,5 +PM	€ 10,4 +PM	€ 8,4 +PM
Investeringskosten gemeente	-30%	€ 183,7 +PM	€ 42,5 +PM	€ 9,4 +PM	€ 7,5 +PM
	+30%	€ 180,2 +PM	€ 40,3 +PM	€ 7,1 +PM	€ 6,1 +PM
Ongunstige TCO ontwikkeling E-trucks	+0,05	€ 155,0 +PM (-27,0)	€ 35,1 +PM (-6,3)	€ 6,4 +PM (-1,8)	€ 5,3 +PM (-1,5)
Maatschappelijke waarde Luchtqualiteit	Laag	€ 158,3 +PM	€ 35,8 +PM	€ 6,7 +PM	€ 5,6 +PM
	Hoog	€ 225,0 +PM	€ 51,6 +PM	€ 11,0 +PM	€ 8,9 +PM
Maatschappelijke waarde Klimaatbaten	Laag	€ 95,3 +PM	€ 20,3 +PM	€ 2,7 +PM	€ 2,6 +PM
	2°C	€ 259,0 +PM	€ 60,2 +PM	€ 13,2 +PM	€ 10,5 +PM
Gedragseffect: 30% Plug-in Hybride of via City Hubs		€ 154,3 +PM	€ 34,7 +PM	€ 6,2 +PM	€ 5,2 +PM

(00) : absolute saldo impact door hogere investeringskosten bedrijfsleven bij ongunstigere TCO-ontwikkeling (+0,05 cent).

B4 Toelichting bepalen omvang stadslogistiek archetypen

Onderbouwing correctiefactor

- Om bij vertaling van passages naar ritten dubbeltelling te voorkomen is een correctiefactor nodig (vanwege kans op meerdere waarnemingen van dezelfde rit):
 - Om tot een correctiefactor te komen zijn door BCI & RHDHV kentekenonderzoeken geanalyseerd.
 - Hieronder is het voorbeeld van Gouda weergegeven.
 - In onze analyse van Gouda zien we dat 77-84% van de waarnemingen 100% zeker unieke ritten zijn, bij 4-6% is (vrijwel) zeker sprake van dubbeltelling, bij 11-18% is sprake van een 'grote' kans op dubbeltelling (3-4 passages op één dag, wanneer dit in korte tijd is, dan is dat één rit, wanneer er spreiding is over de dag dan zijn het twee ritten; beide komen voor).
 - Op basis van de analyse van Gouda en andere steden is de correctiefactor op 0,9 vastgesteld voor vracht- en bestel.

Bestel					
	3-sep		5-sep		
	In/Uit		In/Uit		
>10 keer	1	0%	1	0%	Zeer grote kans op dubbeltelling
10-5 keer	31	4%	30	4%	Zeer grote kans op dubbeltelling
3-4 keer	106	13%	93	12%	Kans op meer dan één rit
1-2 keer	696	83%	668	84%	Zeker unieke ritten
	834		792		
Vracht					
	3-sep		5-sep		
	In/Uit		In/Uit		
>10 keer	2	1%	1	1%	Zeer grote kans op dubbeltelling
10-5 keer	6	4%	8	5%	Zeer grote kans op dubbeltelling
3-4 keer	29	18%	17	11%	Kans op meer dan één rit
1-2 keer	121	77%	131	83%	Zeker unieke ritten
	158		157		

Onderbouwing ritafstanden

- De gemiddelde ritafstanden in de Nederlandse stadslogistiek zijn bepaald op basis van resultaten van eerdere onderzoeken. Zie onderstaande tabel.
- Gemiddelde afstand Stadslogistieke rit (incl.: bouw, service, facilitair etc.):
 - Vracht: segmenten o.a. horeca, retail en bouw, gemiddelde ritafstand ca. 120 km.
 - Bestel: segmenten o.a. bouw, service, facilitair, post- en pakket, gewogen gemiddelde ritafstand ca. 72,5 km (*).
- Deze ritafstanden sluiten aan bij database BCI & RHDHV die meer dan 1.000 ritprofielen in de stadslogistiek bevat.

Segment	Ritafstand	Voertuig	Type rit	Ritduur	Stops
Afval	45 km ¹	Vracht	Milk run	4 uur	>10
Bouw (ruwbouw, bouwmaterialen)	106 km ³	Vracht	Punt-punt	-	-
Bouw (afbouw, onderaannemers)	40 – 160 km ²	Bestel	Punt-punt	-	-
Facilitair	20 - 70 km ²	Bestel	Milk run	-	-
Horeca	130 km ¹	Vracht	Milk run	7 uur	8
Post- en Pakket	20 - 70 km ²	Bestel	Milk run	-	>10
Retail Food	110 km ¹	Vracht	Punt-punt	3,5 uur	1-2
Retail Non-Food	120 - 240 km ¹	Vracht	Milk run	3,5 – 7 uur	7
Service logistiek	45 - 120 km ¹	Bestel	Milk run	7 – 9 uur	8 – 10

* : Bestel: 50% Bouw (ca. 100 km) & 50% service, post- en pakket, facilitair, vers (ca. 45 km) = 72,5 km

¹ Bron: Topsector Logistiek (2019) Laadinfrastructuur

² Bron: TNO (2018) Elektrische bestelauto's

³ Bron: TLN (2017) Transport in Cijfers 2016

Onderbouwing groeifactor

- De verwachte ontwikkeling van de stadslogistiek is gebaseerd op de prognose uit de Outlook City Logistics 2017 van de Topsector Logistiek voor 2015 tot 2050. De prognose is gebaseerd op een combinatie van macro-economische indicatoren (zoals economische groei, bevolkingsgroei) én specifieke trends en ontwikkelingen in de stadslogistiek. Over de hele linie groeit de stadslogistiek, binnen de stadslogistiek vindt een verschuiving plaats: snelle groei post, pakket en thuislevering van vers- en generieke goederen, tegenover beperkte groei van leveringen aan winkels en supermarkten.
- De groeifactor 2015 tot 2050 over de hele linie is 1,44, dit resulteert in een gemiddeld jaarlijkse groei van het aantal 'stadslogistieke' voertuigkilometers van 1,05%.

	2015		Autonome Groeifactor 2015-2050	2050	
	Voertuig- kilometers (mln.)	%		Voertuig- kilometers (mln.)	%
Generieke goederen	2.356	34%	1,50	3.541	35%
>Retail	1.000	14%	1,10	1.100	11%
>Partial delivery	1.356	20%	1,80	2.441	24%
Vers	1.228	18%	1,72	2.112	21%
>Retail (supermarkten)	449	6%	1,25	561	6%
>Restaurants/Horeca	584	8%	1,50	876	9%
>Kleine speciaalzaken	150	2%	1,50	225	2%
>Thuislevering	45	1%	10,00	450	4%
Post- en Pakketten	106	2%	3,40	360	4%
Facilitair	1.363	20%	1,40	1.908	19%
Bouw	1.712	25%	1,12	1.917	19%
Afval	165	2%	1,00	165	2%
Totaal	6.930	100%	1,44	10.004	100%

Bron: Topsector Logistiek (2018) Outlook City Logistics 2017

Gedragseffecten bestelverkeer

- Aanschaf/Lease/Huur van elektrische bestelauto's → 40% van ritten.
 - Gunstige TCO ontwikkeling maakt elektrisch rijden voor veel gebruiksprofielen reeds aantrekkelijk.
 - Landelijke stimulering (subsidie) is zo goed als zeker (Klimaatakkoord).
 - Diverse onderzoeken ondersteunen positieve ontwikkeling gebruik elektrische bestelauto's.
 - TNO (2017): 20% nieuw-verkopen binnen bestelmarkt in 2025 is elektrische bestelauto.
 - Aanbod elektrische modellen groeit: voor 25% van de modellen is in 2019 een elektrische variant beschikbaar.
 - 'Koploper' steden kennen reeds hoog aandeel elektrisch bestelverkeer: momenteel (2019) is ca. 4% van de bestelautokilometers in Amsterdam elektrisch. Eerste voorspellingen voor Amsterdam zijn dat in 2025 ca. 25% van de bestelauto's die in Amsterdam rondrijdt reeds elektrisch is.
 - Implementatie van nul-emissiezone zal dit naar verwachting versnellen. Bovenop het aandeel dat in een stad als Amsterdam reeds verwacht wordt. Ontstaat met de instelling van de nul-emissiezone een extra incentive om een nul-emissievoertuigen aan te schaffen en in te zetten. We stellen dat dit leidt tot een extra 15% transfer van brandstofbestelauto's naar elektrische bestelauto's.
 - Richting 2030 wordt verwacht dat het aantal 'eigen' elektrische bestelauto's verder zal toenemen naar 65%. Rekenkundige aanname: lineaire toename.
- Uitbesteden van vervoer aan derde partij met elektrische bestelauto's → 20% van ritten.
 - Niet vervoer-specialisten zullen de afweging maken tussen enerzijds aanschaf van een elektrisch bestelvoertuig en anderzijds een van de andere opties. Het uitbesteden van het transport door derden (wel met een elektrische bestelauto) is een van de opties, m.n. in food, bouw en retail.
 - Richting 2030 wordt verwacht dat het aantal uitbestedde ritten zal afnemen naar mate elektrische bestelauto's voor meer gebruiksprofielen aantrekkelijker worden ten opzichte van de dieselvariant. Wij veronderstellen dat een deel van de partijen die in 2025 het vervoer heeft uitbesteed, dit richting 2030 weer zelf kan oppakken. Derhalve gaan wij in 2030 uit van 10% uitbesteding aan derden.

- Inzet andere modaliteiten (m.n. licht elektrische vrachtvoertuigen en cargobikes) → 20% van ritten.
 - HvA stelt: LEV's kunnen 10 tot 15% van de ritten van bestelauto's vervangen (HvA, 2018, levv-logic eindpublicatie).
 - Fietsen (fietskoeriers) zonder opbouw en vervoer over water maken geen deel uit van de HvA-studie. Aandeel ligt daardoor hoger dan 10 a 15%.
 - Ook transitie naar inzet van personenvoertuigen (m.n. niet ZE) is denkbaar.
 - Transitie naar brandstof vrachtauto (indien de categorie EuroVI nog wel wordt toegelaten) is beperkt. Inzet van een vrachtwagen is veel duurder; mede omdat chauffeurskosten zeer bepalend zijn in ritprijs. Daarnaast is er een chauffeurs (groot rijbewijs) tekort. Een ander effect dat zich voor kan doen is dat leveringen die eerst met bestelauto "zelf" werden gedaan, worden afgeleverd bij een derde partij (bv stadsdistributeur) die vrachtwagens inzet.
 - Transitie richting 2030: omdat het in 2030 het aanbod ZE bestel concurrerender is dan in 2025 veronderstellen wij dat een deel van de partijen die in 2025 gekozen heeft voor een andere modaliteit het vervoer weer zelf uitvoert met een ZE bestelvoertuig. Derhalve veronderstellen wij een percentage van 10% in 2030.
- Vermindering / stopzetten ritten (door efficiency) → 10% van ritten.
 - Invoering van de uitstootvrije eis zal er toe leiden dat er nog efficiënter gepland gaat worden; zeker als men ritten uitbesteed aan derden (mèt elektrische voertuigen). De noodzaak van ritten wordt dan heroverwogen en leveringen worden geconsolideerd. Dit leidt tot een afname van ritten.
 - Het is ook denkbaar dat een deel van de ritten vervalt omdat men besluit om de bestelbus niet meer "voor de deur" neer te zetten. Dit gebeurt nu bijvoorbeeld al in de bouwlogistiek (waarbij aannemers hun personeel los van materieel laten komen door bijvoorbeeld gebruik te maken van een bouwhub) of bijvoorbeeld in de pakketleveringen (waarbij leveringen in pakketkluizen of ophaalpunten worden geleverd en door ontvangers zelf worden opgehaald).
 - Transitie richting 2030: we veronderstellen een constant effect over de tijd.

- Ontheffing en niet-naleving → 10% van ritten.
 - Welke ontheffing worden verleend is nog niet precies bekend. Hoewel insteek is om zo min mogelijk ontheffing te verlenen kunnen gemeenten lokaal ontheffingen verlenen aan speciale gevallen (i.i.g. hardheidsclausule). Daarnaast worden niet bedrijfsmatig gebruikte bestelbussen vrijgesteld.
 - De ervaring bij milieuzones leert dat – zeker bij handhaving zonder ANPR-kordon – de niet naleving varieert tussen de 5% en 10%. De ‘nul-emissie’-eis is i.v.m. eerdere milieuzone eisen relatief streng. Derhalve mag een hoger aandeel niet naleving worden verwacht.
 - Transitie richting 2030: we veronderstellen dat in 2030 de niet-naleving zal zijn gehalveerd.

- Aanschaf/Lease/Huur van elektrische vrachtauto's → 20% van ritten.
 - Er zijn momenteel nog geen af-fabriek full-electric modellen beschikbaar in het vrachtsegment; wel zijn er enkele hybride modellen op de markt. Het aanbod elektrische modellen is nog in ontwikkeling. Verschillende merken hebben modellen aangekondigd.
 - Voor heel veel leveringen (m.n. bouw) is gezien het gevraagde vermogen de komende jaren geen elektrische aandrijving beschikbaar. Kansrijk zijn het kleine segment (tot 10 ton) en hybride trekker-opleggers.
 - Infasering van E-trucks leidt in 2025 tot ca. 10% elektrische vrachtkilometers. Bovenop de autonome verschoning ontstaat met de instelling van de nul-emissiezone een extra incentive om een 'nul-emissie'-vrachtauto in te zetten. We veronderstellen dat dit tot een extra 10% inzet leidt.
 - Transitie richting 2030: verondersteld wordt dat het aandeel nul-emissievracht 2030 60% bedraagt en dat van 2025 naar 2030 de ontwikkeling zich lineair voordoet.
- Uitbesteden van vervoer aan derde partij met elektrische vrachtauto's → 10%.
 - Niet vervoer-specialisten zullen de afweging maken tussen enerzijds aanschaf van een elektrisch vrachtvoertuig en anderzijds een van de andere opties. Het uitbesteden van het transport door derden (wel met een elektrische vrachtauto) is een van de opties, m.n. in food, bouw en retail.
 - Transitie richting 2030: verondersteld wordt dat er meer partijen (20% van de ritten) zullen uitbesteden in 2030 omdat de ontheffingsmogelijkheid voor Euro VI vervalt.

- Inzet van andere modaliteiten, m.n. verschuiving vrachtauto naar elektrische bestelauto → 5% van ritten.
 - Gezien het grote verschil in kosten tussen de inzet van een bestelauto en een vrachtauto mag worden verwacht dat partijen die nu met vrachtauto's rijden dit doen omdat – ondanks de hogere kosten – een bestelauto geen voor de hand liggende optie is. Met name in het kleinere vrachtsegment is een beperkte transitie denkbaar.
 - Nota bene: Gezien bovenstaande veronderstellen wij dat er klein deel van de ritten (afgerond 0%) wordt vervangen door andere modaliteiten (met name vervoer over water daar waar mogelijk).
 - Transitie richting 2030: verondersteld wordt dat er meer partijen (5% van de ritten) zullen overstappen op ZE bestel in 2030 omdat de ontheffingsmogelijkheid voor Euro VI vervalt.

- Vermindering / stopzetten ritten (door efficiency) → 5% van ritten.
 - Men stopt ofwel met belevaren in centrum (stopzetten rit) ofwel – en dat is aannemelijker – men gaat efficiënter belevaren en combineert ritten waardoor een deel van de ritten vervalt.
 - Transitie richting 2030: we veronderstellen een constant effect over de tijd.

- Ontheffing en niet-naleving (inclusief benutten overgangsregeling Euro VI) → 60% van ritten.
 - Welke ontheffing worden verleend is nog niet precies bekend. Hoewel insteek is om zo min mogelijk ontheffing te verlenen kunnen gemeenten lokaal ontheffingen verlenen aan speciale gevallen (i.i.g. hardheidsclausule).
 - De ervaring bij milieuzones leert dat – zeker bij handhaving zonder ANPR-kordon – de niet naleving varieert tussen de 5% en 10%. De Nul Emissie-eis is i.v.m. eerdere milieuzone eisen relatief streng. Derhalve mag een hoger aandeel niet naleving worden verwacht (10%).
 - Transitie richting 2030: we veronderstellen dat in 2030 de niet-naleving zal zijn gehalveerd.
 - Met de voorgenomen Euro VI ontheffing zal een groot deel er voor kiezen om toch met eigen Euro VI door te rijden. Wij veronderstellen dit aandeel op 50%. Deze Euro VI ontheffing zal per 2030 vervallen.